

Treball de Fi de Grau

***Protocol de conservació ex situ del Centre Ictiològic
del Parc Natural del Delta de l'Ebre***

Anna Mir Fernández

Grau en Ciències Ambientals

Tutor: Marc Ordeix

Avaladora: Montse Garrido

Vic, juny de 2014

***“Produeix una immensa tristesa
pensar que la naturalesa parla
mentre el gènere humà no escolta.”***

Victor Hugo.

ÍNDIX

Resum del Treball de Fi de Grau	4
Abstract of Final Grade Work	5
1 Introducció.....	6
2 Objectius.....	7
3 Introducció al protocol	8
3.1 Objectius de la conservació ex situ	8
3.1.1 Directrius tècniques de la UICN sobre la gestió de poblacions ex situ per la seva conservació.....	8
3.1.2 Problemàtica de les espècies.....	11
3.2 Objectius específics del Centre Ictiològic.....	12
3.3 Espècies	14
3.3.1 Fartet (<i>Aphanius iberus</i>)	14
3.3.2 Espinós (<i>Gasterosteus aculeatus</i>).....	15
3.3.3 Llopet de riu (<i>Cobitis paludica</i>)	15
3.3.4 Raboseta de riu (<i>Salapia fluviatilis</i>)	17
3.3.5 Samaruc (<i>Valencia hispanica</i>).....	18
3.3.6 Tritó palmat (<i>Lissotriton helveticus</i>).....	19
4 Protocol general del Centre Ictiològic	21
4.1 Descripció del CI	21
4.2 Personal i organització	22
4.3 Temporització de tasques.....	23
4.4 Tasques diàries de manteniment dels estocs	24
4.4.1 Alimentació dels exemplars.....	24
4.4.2 Cultius auxiliars.....	29
4.4.3 Revisió de l'estat biològic	30
4.4.4 Revisió de l'estat sanitari dels peixos	31
4.5 Tasques setmanals.....	31
4.5.1 Tasques de manteniment de l'ambient aquàtic	31
4.5.2 Altres tasques de neteja d'instal·lacions	33
4.6 Tasques ocasionals.....	33
4.6.1 Control de la qualitat de l'aigua: analítiques	33
4.6.2 Tasques de fixació de mostres d'exemplars morts.....	34
4.6.3 Despesques, biometries, marcatges i reubicacions	34
4.7 Patologia i maneig sanitari.....	37
4.7.1 Malalties	37
4.7.2 Tractaments més freqüents	40
4.7.3 Àrea de quarantena	42

4.8	Anàlisi genètica.....	44
5	Resultats	45
5.1	Nombre d'espècies totals del 2013	45
5.2	Estoc 2013 de l'espínós	46
5.3	Estoc 2013 del fartet	46
5.4	Estoc 2013 del llopet de riu.....	46
5.5	Estoc 2013 de la raboseta.....	46
5.6	Estoc 2013 del samaruc	47
5.7	Estoc 2013 del tritó palmat	47
5.8	Reintroduccions del 2013.....	47
5.9	Patologies sorgides durant el 2013.....	48
5.10	Seguiment dels paràmetres químics de l'aigua de les BNE de l'any 2013	49
5.10.1	Resultats amoni	49
5.10.2	Resultats nitrats.....	49
5.10.3	Resultats nitrats	50
5.10.4	Resultats fòsfor.....	51
6	Discussió de resultats	52
6.1	Nombre d'espècies totals del 2013	52
6.2	Reintroduccions del 2013.....	52
6.3	Patologies sorgides durant el 2013.....	53
6.4	Seguiment dels paràmetres químics de l'aigua de les BNE de l'any 2013	53
7	Conclusions	54
8	Bibliografia i Webgrafia.....	55
9	Annexes.....	58
9.1	Espècies del CI.....	58
9.2	Fotos del CI.....	59
9.3	Exemple taula justificació de l'aliment.....	63
9.4	Aliment liofilitzat.....	64
9.5	Aliment viu i congelat.....	65
9.6	Protocol descapsulació dels quists d'artèmia	66
9.7	Protocol del cultiu de rotífer d'aigua dolça	68
9.8	Fitxa diària	69
9.9	Tasques de manteniment de l'ambient aquàtic	70
9.10	Protocols de despesque	71
9.11	Esquema de la mesura de longituds d'un peix	72

RESUM DEL TREBALL DE FI DE GRAU

Títol: *Protocol de Conservació ex situ del Centre Ictiològic del Parc Natural del Delta de l'Ebre.*

Paraules clau: peix, espècies, conservació ex situ, centre ictiològic, aigua, protocol, estoc, cria, individus.

Autora: Anna Mir Fernández

Tutors: Montse Garrido (Centre Ictiològic del PNDE) i Marc Ordeix (UVic).

Data: Juny de 2014.

En aquest *Treball de Fi de Grau* es pretén establir un protocol per a la conservació ex situ de les espècies que hi ha en el Centre Ictiològic del Parc Natural del Delta de l'Ebre. Les espècies que es troben en el CI són espècies vulnerables o en perill: espinós, samaruc, fartet, rabosa, llopet de riu i tritó palmat.

Els objectius d'aquest protocol són: que el CI tingui un protocol propi, aprendre com funciona tot el centre, totes les espècies, com alimentar-les, com manipular-les i com tractar-les durant tot el seu cicle de vida. Un altre objectiu és el de veure si a finals d'any s'obté una alta població de cada espècie, quines són reintroduïdes, les patologies sorgides i els valors dels paràmetres químics de les basses naturals exteriors.

El protocol s'elabora a partir de les pràctiques realitzades durant l'estiu del 2013 i els coneixements adquirits, la bibliografia i les dades del CI. Gràcies a això s'ha elaborat el treball. S'ha tractat la conservació ex situ; la problemàtica que sofreixen les espècies; cadascuna d'aquestes espècies; com funciona el CI a nivell de centre i a nivell de personal; les tasques que hi ha diàriament, setmanalment i ocasionalment segons les necessitats de l'estoc; el maneig sanitari; les patologies i com tractar-les; i l'anàlisi genètic.

Els resultats obtinguts d'aquest protocol són els resultats numèrics obtinguts de l'any 2013 que són: 1. El gran nombre de cries nascudes de samaruc i fartet, menys de raboseta de riu, poques d'espinós i tritó palmat, i menys de llopet que tot just comença ara en el CI. 2. El total d'uns 5700 individus reintroduïts (samaruc, raboseta de riu i espinós de Girona). 3. La patologia més sorgida és el punt blanc. 4. I els paràmetres químics (amoni, nitrats, nitrats i fòsfor) no són molt elevats.

La conclusió final i més important a la que arribo en fer el protocol és la gran importància que té el CI per a conservar aquestes espècies que no es saben apreciar fins que comencen a desaparèixer. La existència del CI és més aviat una mesura correctora de tots els impactes que han sofert els habitatges de les espècies tractades i de la introducció d'espècies exòtiques que són una amenaça per les autòctones.

ABSTRACT OF FINAL GRADE WORK

Title: *Protocol for ex situ conservation of the Ichthyological Center of Delta de l'Ebre Natural Park.*

Key words: fish, species, ex situ conservation, ichthyological center, water, protocol, stock, breeding, individuals.

Author: Anna Mir Fernández

Tutors: Montse Garrido (Ichthyological Center) and Marc Ordeix (UVic).

Date: June of 2014.

This *Final Grade Work* wants to establish a protocol for ex situ conservation of the species from the Ichthyological Center of Delta de l'Ebre Natural Park. The species from the CI are vulnerable and in danger: “espinós, samaruc, fartet, rabosa, llopet de riu and tritó palmat”.

The objectives of this protocol are to give an own protocol to the CI, learn how the entire center works, all the species, how to feed them, manipulate them and deal with them in all their vital cycle. Another objective is to see the species evolution during the year, which species have been reintroduced, the pathologies that appeared and the values of the chemical parameters of the natural outdoor pools.

The protocol has been developed from the summer practices and the knowledge acquired, from bibliography and from CI data. For these points I did the protocol. This work talks about the ex situ conservation; about the problematic of species; about every species; how the CI works (the center and its staff); about the every day, every week work, or sometimes works depending of the species necessities; about the sanitary deal; about the pathologies and how to treat them; and about the genetic analysis.

The results of this protocol are the numerical values of 2013's year that are: 1. The high number of pups born of “samaruc” and “fartet”, less of “espinós” and “tritó palmat”, and much less of “llopet de riu” that now is increasing. 2. The 5700 fishes reintroduced (“samaruc, raboseta de riu and espinós de Girona”). 3. The white point is the most appeared pathology. 4. The chemical values of natural outdoor pools are not high.

My most important and final conclusion is the big importance of the CI to conserve these species that are not appreciate until we begin to lose them. The existence of the CI is a corrective measure of all the impacts that the homes have suffered and of the exotic species introduced that are a threat for the native species.

1 INTRODUCCIÓ

La realització d'aquest *Protocol de Conservació ex situ del Centre Ictiològic del Parc Natural del Delta de l'Ebre* l'he fet gràcies a la proposició d'aquest tema per part del CI durant el meu període de pràctiques durant l'estiu del 2013; ja que la meva intenció era la de fer el meu treball de final de grau sobre quelcom relacionat amb el Parc Natural. En un futur és on m'agradaria treballar, actuant en un Parc Natural o zona natural a protegir.

Les tasques que vaig realitzar al Delta de l'Ebre durant dos mesos van ser les tasques que es fan diàriament, setmanalment i ocasionalment en el centre, juntament amb la responsable del programa de cria ex situ, Montse Garrido, a qui vull agrair la seva col·laboració i ajuda durant les meves pràctiques curriculars i en l'elaboració d'aquest protocol.

A partir de totes les tasques realitzades i apreses durant l'estiu, la bibliografia cercada i les dades obtingudes del CI, he pogut realitzar el protocol tan detalladament com m'ha sigut possible. Fent-lo m'he adonat de detalls o diferències que hi ha entre les diferents espècies de peixos, com també d'algunes similituds entre peixos i rèptils com els tritons alhora de cobrir les seves necessitats.

El Centre Ictiològic es troba situat en un paratge d'arrossars al final del canal de desguàs de la sèquia de l'Ala – una antiga branca del riu Ebre – molt a prop de la bassa de la Tancada i de la badia dels Alfacs, dins del terme municipal d'Amposta.

El CI del Parc Natural del Delta de l'Ebre és una àrea d'actuació dins del Parc Natural, que treballa la conservació ex situ d'espècies de peixos – llopet de riu, samaruc, fartet, bavosa i espinós – i el tritó palmat, ja que estan en perill d'extinció o són vulnerables.

Els quatre objectius principals dels programes de cria del Centre Ictiològic són:

- mantenir un estoc suficientment gran d'animals que assegurï la supervivència de les espècies i garanteixi la variabilitat genètica de cadascuna d'elles.
- establir protocols de maneig en condicions de captivitat de les espècies anteriorment esmentades i concretar les pautes de cria que presenten.
- recerca aplicada per determinar els aspectes imprescindibles de la biologia i l'ecologia per assegurar la seva conservació.
- reintroduir les espècies en llocs que garanteixin la seva supervivència i potenciar les poblacions salvatges i naturals existents.

Aquests objectius generals marcats pel CI, es duen a terme en les tres diferents zones de cria: intensiva, semi intensiva i extensiva. Cadascuna d'aquestes zones serà usada segons la finalitat i la disponibilitat d'espai del centre per a cada espècie i any.

2 OBJECTIUS

Els objectius que em marco per tal de dur a terme aquest protocol se'm comencen a plantejar quan començo les pràctiques en el CI, els quals també començo a assolir i a conèixer el centre de més a prop a mesura que hi vaig realitzant les tasques. Aquests objectius que em sorgeixen són molt similars als que em marco a l'hora de fer les meves pràctiques. Són objectius d'aprenentatge i coneixement de temes relacionats amb els peixos en perill o vulnerables autòctons del Delta de l'Ebre, i del tritó palmat també de la mateixa zona. Però l'objectiu principal és el de saber redactar un protocol del CI amb tots els coneixements adquirits, amb l'ajuda de bibliografia i de personal del centre.

Un dels meus primers objectius i essencial per començar és conèixer com funciona el CI a nivell general: quines espècies hi ha i on estan situades, el circuit de l'aigua, les tasques de manteniment diàries i més importants. Tot això implica un següent coneixement de cadascuna de les espècies: com i de què s'alimenten – també mantenir l'estoc de cultius auxiliar que hi ha al centre –, si necessiten algun maneig especial, la seva època de cria i com dur-la a terme, les condicions de cada medi segons l'espècie i època de l'any.

En les èpoques de cria també és important conèixer com actuar per tal de reubicar les cries, i saber-los-hi fer biometries i els biomarcats en cas de tornar al seu estat salvatge.

Un altre punt important a assolir aviat és el de saber reconèixer que en un tanc o en una bassa hi ha algun tipus de problema, ja sigui pel mal estat de l'aigua, pel mal funcionament del circuit, o per algun problema a l'estoc per culpa d'alguna malaltia. L'anàlisi dels exemplars morts també proporciona informació al centre, d'una banda perquè s'utilitzaran per avaluar l'estat genètic que es trobin i d'altra banda per saber l'estat sanitari de l'estoc en un determinat moment.

Un mal estat de l'aigua s'ha de saber veure prèviament per actuar el més aviat possible, gràcies a mostres d'aigua per saber-ne el seu estat biològic i fisicoquímic, i saber-ne interpretar els resultats.

I amb tots aquests objectius, acabar formant el protocol que serveixi i sigui d'ajuda pel Centre Ictiològic del PNDE, per assegurar un bon manteniment de les instal·lacions i la correcta execució de les tasques per a la conservació ex situ.

3 INTRODUCCIÓ AL PROTOCOL

3.1 OBJECTIUS DE LA CONSERVACIÓ EX SITU

La biologia de la conservació pretén contrarestar la pèrdua de la biodiversitat investigant els impactes causats per l'home sobre la diversitat biològica i desenvolupant aproximacions pràctiques que previnguin la disminució i pèrdua de la diversitat biològica. Aquesta conservació pot ser de dues maneres: in situ i ex situ. La conservació in situ és l'estratègia de protecció de la diversitat biològica en les seves poblacions i comunitats naturals o silvestres, en canvi, la conservació ex situ consisteix en el manteniment dels individus en condicions artificials i sota la supervisió de l'home.

L'objectiu de la cria en captivitat és la reintroducció dels animals al seu medi natural. Aquest concepte porta associats dos termes: la reintroducció i el reforçament. La reintroducció consisteix en la solta deliberada d'individus d'una espècie en una àrea en la que aquesta espècie està desapareixent, per tal d'establir una població autosostenible i viable. I el reforçament de poblacions consisteix en alliberar els individus en una població preexistent, per tal que aquesta sigui autosostenible i viable.

3.1.1 DIRECTRIUS TÈCNIQUES DE LA UICN SOBRE LA GESTIÓ DE POBLACIONS EX SITU PER LA SEVA CONSERVACIÓ

La UICN (Unió Internacional per a la Conservació de la Naturalesa) considera que una meta de la conservació de la naturalesa és el manteniment de l'actual diversitat genètica i de poblacions silvestres viables de tots els taxons en estat silvestre per tal de mantenir les interaccions biològiques, funcions i processos ecològics.

Les amenaces a la diversitat biològica in situ continuen expandint-se, i els taxons han de sobreviure en ambients cada vegada més modificats pels humans. Les amenaces – inclouen la pèrdua d'hàbitat, canvi de clima, aprofitament insostenible, i organismes invasors i patògens – poden ser difícils de controlar. La realitat de la situació actual és que serem incapaços d'assegurar la supervivència d'un número creixent de taxons amenaçats sense l'ús efectiu d'una variada gama de tècniques i enfocaments de conservació complementaris, incloent, per alguns taxons, l'increment del paper i l'ús pràctic de tècniques ex situ.

La decisió per dur a terme un programa de conservació ex situ com a part d'un pla formal de recuperació o gestió de conservació i el disseny específic i prescripció pel programa ex situ, dependrà de les necessitats de conservació i circumstàncies del taxó. Un pla de conservació específic pot involucrar una gamma d'objectius ex situ, incloent el manteniment d'existències ex situ a curt, mitjà o llarg termini. Això pot utilitzar una varietat de tècniques incloent la reproducció/propagació,

bancs de germoplasma, investigació aplicada, reforç de poblacions existents i reintroducció en els ambients silvestres o controlats.

- **Visió:** mantenir els nivells actuals de diversitat biològica mitjançant tots els medis disponibles i efectius, incloent, on sigui adequat, la propagació ex situ, el desplaçament i altres metodologies ex situ.
- **Finalitat:** els responsables per la gestió de poblacions de plantes i animals i les seves instal·lacions han d'utilitzar tots els seus recursos i mitjans a la seva disposició per maximitzar la conservació i valors utilitaris d'aquestes poblacions, incloent:
 - 1) Augmentar la consciència pública i política, així com la comprensió de temes de conservació importants i el significat de l'extinció.
 - 2) La gestió coordinada de la població genètica i demogràfica dels taxons amenaçats.
 - 3) La reintroducció i recolzament a poblacions silvestres.
 - 4) La gestió i restauració de l'hàbitat.
 - 5) El manteniment a llarg termini de bancs de gens i material biològic.
 - 6) El reforçament institucional i la capacitat professional.
 - 7) La distribució equitativa dels beneficis.
 - 8) La investigació biològica i ecològica sobre qüestions rellevants a la conservació in situ.
 - 9) La recaptació de fons per recolzar tot l'anterior.

Hauria de donar-se prioritat a la gestió ex situ de taxons amenaçats i a les poblacions amenaçades d'importància econòmica, social i cultural.

La base per una gestió responsable de poblacions ex situ en recolzament a la conservació es troba en beneficis pels taxons amenaçats i també pels hàbitats associats.

L'objectiu primari de mantenir poblacions ex situ és el d'assistir en recolzament a la conservació d'un taxó amenaçat, la seva diversitat genètica i el seu hàbitat. Tots els programes ex situ haurien de donar valor afegit a altres programes complementaris per a la conservació.

Encara que hi haurà excepcions específiques per a cada taxó, degut a les seves històries naturals úniques, la decisió d'iniciar programes ex situ haurien de basar-se en un o més dels criteris pertinents de la Llista Vermella de la UICN, incloent:

1. Quan el taxó/població és susceptible als efectes d'activitats humanes o successos estocàstics, o
2. Quan és probable que el taxó/població pugui arribar a estar en perill crític, extingit en estat silvestre, o extingit en període de temps molt curt.

Pot ser necessari considerar criteris addicionals en alguns casos on els taxons o poblacions d'importància cultural, i de valor econòmic o científic significatiu, siguin amenaçades. Tots els

taxons en perill crític o extingits en l' estat silvestre haurien d'estar subjectes a la gestió ex situ per assegurar la recuperació de poblacions silvestres.

La conservació ex situ hauria d'iniciar-se només quan una comprensió de la biologia del taxó en qüestió i els requeriments per la seva gestió ex situ i necessitats de guarda estan a un nivell en el què hi ha una probabilitat raonable de que pugui arribar-se a una millora amb èxit en la conservació d'espècies, on el desenvolupament d'aquests protocols pugui aconseguir-se dins del termini de temps requerit per la gestió de conservació del taxó, idealment abans que el taxó estigui amenaçat en estat silvestre. Les institucions ex situ han de desenvolupar protocols ex situ abans de qualsevol gestió d'aquest tipus. S'ha de considerar la viabilitat institucional abans de fer el projecte ex situ a llarg termini.

Per aquells taxons amenaçats pels quals no hi ha protocols de maneig o de cultiu, poden servir de substitut funcions importants de taxons estrictament relacionats.

Mentre que algunes poblacions ex situ poden haver-se establert abans a la ratificació de la CDB (Conveni sobre Diversitat Biològica, que és un tractat internacional jurídicament vinculant que té com a objectiu general el de promoure mesures que conduixin a un futur sostenible conservant la diversitat biològica, utilitzant d'una manera sostenible els seus components, i participant equitativament amb els beneficis que se'n deriven de la utilització de recursos genètics), totes les poblacions ex situ i in situ haurien d'administrar-se de manera integrada, multidisciplinària, i on sigui possible, segons els principis i previsions de la CDB.

Les situacions extremes i desesperades on els taxons/poblacions estiguin en risc imminent d'extinció, han de ser tractades sobre una base d'emergència. Aquesta acció ha d'implementar-se amb l'ajuda i el consentiment ple de l'Estat de l'àrea de distribució del taxó.

Totes les poblacions ex situ han de ser administrades de manera que es redueixi el risc de pèrdues a causa de catàstrofes naturals, epidèmies o inestabilitat política. Les salvaguardes inclouen procediments efectius de quarantena, seguiment d'epidèmies i agents patògens, com la duplicació de mostres de germoplasma emmagatzemat en diferents llocs i la provisió de fonts d'energia d'emergència segons les necessitats de les col·leccions.

Totes les poblacions ex situ han de ser administrades de manera que es redueixi el risc de fugues invasores de les instal·lacions de cria, exhibició i investigació. Ha d'avaluar-se el potencial invasor dels taxons i prendre controls adequats per evitar evasions i la subsegüent naturalització.

En l'interès de mantenir la viabilitat i integritat genètica, la gestió de poblacions ex situ ha de minimitzar qualsevol efecte deleteri de la mateixa, tal com la pèrdua de diversitat genètica, selecció artificial, transmissió d'agents patògens i hibridació. Ha de donar-se atenció particular a les tècniques de mostreig inicials, les quals han de dissenyar-se amb la finalitat de recol·lectar la major variabilitat genètica silvestre com sigui factible. Els professionals ex situ haurien d'adherir, i desenvolupar, directives de gestió genètica i registres específics per taxons o regions, produïdes per agències de gestió ex situ.

Els responsables per l'administració de poblacions i instal·lacions ex situ haurien de tractar d'augmentar el recolzament, preocupació i consciència, del públic cap a la diversitat biològica, i recolzar la gestió de la conservació, mitjançant programes d'educació, recaptació de fons i la captació professional, i recolzant l'acció directa in situ.

On sigui adequat, les dades i resultats d'investigacions derivades de col·leccions i metodologies ex situ haurien de ser lliurement disponibles a programes de gestió locals involucrats en recolzar la conservació de poblacions in situ, els seus hàbitats, i els ecosistemes i paisatge en que transcorren.

3.1.2 PROBLEMÀTICA DE LES ESPÈCIES

Al Delta actualment habiten 13 espècies diferents de peixos que tenen algun tipus de protecció, entre les quals destaca l'esturió (*Acipenser sturio*) que es troba pràcticament extingida i 3 espècies que es troben en perill d'extinció com el *Valencia hispanica*, *Aphanius iberus* i la *Salaria fluviatilis*, segons el Llibre Vermell de Vertebrats d'Espanya. Els factors que incideixen sobre l'estat de conservació d'aquestes espècies són molts, però la majoria són deguts a activitats humanes com la destrucció i transformació d'hàbitats, la contaminació de l'ambient aquàtic, les espècies introduïdes i/o la sobrepesca.

En concret, la problemàtica que afecta a la ictiofauna del Delta és:

- ☒ La destrucció i transformació d'hàbitats: la reducció i fragmentació de les zones d'aiguamoll i d'ullal degut a l'expansió del conreu (arròs i altres) i actualment la urbanització. Al Delta a més els ambients aquàtics condicionats pel conreu de l'arròs han sofert canvis molt importants en els últims anys, com són la pavimentació de canals, el buidatge total de la xarxa de reg en determinades èpoques de l'any i la reducció de la comunicació entre ambients (estacions de bombament).
- ☒ La construcció de preses i altres obstacles: la construcció d'aquest tipus d'obstacles no només evita el moviment d'espècies migratòries com l'esturió, la saboga i la llampresa intra-conca, sinó que desajusten el cicle de la resta de fauna íctica del riu degut a la modificació i disminució del cabal.
- ☒ La contaminació de les aigües continentals per residus agrícoles i industrials, que condicionen la vida de les espècies que requereixen una qualitat de l'aigua molt estricta i que també poden influir en el flux d'espècies sedentari-estacionals i migradores que colonitzen les aigües deltaïques.
- ☒ Les espècies introduïdes: actualment és un dels factors més importants que afecta la supervivència d'espècies autòctones, està considerada la segona causa mundial d'extinció

d'espècies de peixos (Vila-Gisbert, et al, 2005). El nombre d'espècies introduïdes augmenta any rere any al Delta i són molts els problemes que causen, com la competència directa amb espècies natives (gambússia), depredació (silur, perca americana), deteriorament genètic (hibridacions), etc.

- ☒ La sobrepesca, tot i què, no és un factor principal quant a les espècies amenaçades deltaïques, sí que ha tingut un paper afegit a la regressió d'espècies autòctones, com per exemple l'esturió, la saboga i important en el cas de l'anguila (pesca d'adults i juvenils).

El Parc Natural, a més de realitzar el seguiment de les diferents poblacions de peixos del Delta, des de 1990 treballa amb la conservació d'espècies vulnerables o amenaçades i pretén realitzar actuacions d'especial rellevància per a la conservació d'aquestes, tant a nivell de reproducció i reintroducció com seguiment de les poblacions salvatges. L'extrema fragilitat d'aquestes espècies endèmiques vers l'alteració dels seus hàbitats i la competència amb espècies invasores forànies (com la gambússia) en estat salvatge, fou el punt de partida per l'orientació a l'hora de centrar tots els esforços no en una producció massiva d'individus sense cap possibilitat de supervivència fora de la captivitat, si no en una aqüicultura de qualitat, tot tenint en compte:

- ✓ La dificultat associada a l'adaptabilitat de la captivitat per part d'individus salvatges que es varen fer servir com a reproductors.
- ✓ El tancament d'un cicle biològic que és una tasca complexa en qualsevol espècie i molt més si aquesta és una espècie endèmica amb uns rangs estrets de tolerància als canvis, com per exemple a la transformació dels seus hàbitats.
- ✓ Els individus han d'estar en un bon estat biològic per poder competir per un habitat, aliment o qualsevol recurs en estat salvatge.
- ✓ La variabilitat genètica dels individus resultants de la cria en captivitat ha d'estar garantida per evitar l'endogàmia i la desaparició de la diversitat genètica de les futures poblacions.

3.2 OBJECTIUS ESPECÍFICS DEL CENTRE ICTIOLÒGIC

Totes les actuacions del programa de cria del Centre Ictiològic tenen com a principal finalitat la conservació a llarg termini de la diversitat genètica i biològica de l'espècie, així com de disposar d'animals per a la realització de projectes de reintroducció o de reforçament poblacional. A continuació i a mode de full de ruta s'ha enumerat les pautes de cadascun dels objectius que s'han marcat:

1.- Mantenir una reserva genètica. És el principal objectiu del programa. Mantenir un estoc de peixos de les diferents espècies per preservar-lo del risc d'extinció i per fer front a l'extrema vulnerabilitat que presenten les poblacions en llibertat existents al territori. Aquesta actuació implica un maneig genètic adient per garantir al màxim la variabilitat genètica de la poblacions captives. **Mantenir un estoc suficientment gran d'animals per garantir la variabilitat genètica de cada espècie.**

2.- Realitzar sistemàticament projectes de reforçament poblacional i creació de noves poblacions. Producció d'animals útils, amb capacitat de reproduir-se i aptes per a la realització de reforçament poblacionals o per reintroduccions, en el cas que desaparegui en el medi natural. També es treballa en generar noves poblacions en hàbitats favorables mitjançant la introducció d'animals provinents del projecte de cria en captivitat. **Reintroduir les espècies en llocs adients per garantir la supervivència i potenciar les poblacions salvatges ja existents.**

3.- Actualització en termes d'investigació aplicada. El maneig d'animals en captivitat proporciona molta informació sobre la biologia de les espècies que sovint és impossible obtenir-la en els estudis de camp. La recerca com a mitjà de conservació per a les diferents espècies necessita del coneixement aplicat de tots els paràmetres importants i difícils d'estudiar al medi natural, en definitiva l'objectiu pautat és **la recerca aplicada dels aspectes imprescindibles referents a la biologia i ecologia de les espècies per assegurar la seva conservació.**

4.- Establir protocols de maneig en condicions de captivitat (alimentació, estabulació, etc) de les diferents espècies i concretar les pautes de cria que presenten. **Elaborar protocols per assegurar l'òptim manteniment de les instal·lacions i la correcta execució de les tasques de conservació ex situ.**

5.- Elaborar programes de sensibilització i educació ambiental. La presència d'espècies tan emblemàtiques com el samaruc, el fartet, la raboseta de riu, l'espínós, el llopet o fins i tot el tritó palmat esdevenen una eina de divulgació molt important envers la conservació d'aquestes espècies i dels seus hàbitats. Per tant, exemplars excedentaris del programa de cria es podrien utilitzar per tasques d'educació ambiental ja sigui al propi Centre Ictiològic o al mateix Parc Natural del Delta de l'Ebre. **Divulgació científica de les actuacions dutes a terme pel centre com a una eina més de la conservació ex situ.**

3.3 ESPÈCIES

3.3.1 FARTET (*Aphanius iberus*)

Nom vulgar: Fartet.



Descripció: peix de mida petita, amb el cos curt, comprimit en la regió caudal i que arriba a una mida màxima de 50 mm, sent els mascles de mida més petita que les femelles. La línia longitudinal màxima presenta unes 22-27 escames.

La coloració ens mostra un clar dimorfisme sexual: les femelles són de color ocre verdós amb taques fosques i les aletes gairebé incolores, en canvi els mascles són grisos o blavosos, amb la part posterior del cos travessada per franges transversals platejades, en el ventre daurades i les aletes imparells tenen taques disposades en franges transversals als radis.

Tenen la boca petita, protractil i es troba en posició súpera. Les dents mandibulars són tricúspides i es disposen en una única fila. Les aletes són de contorn rodó, com la dorsal i anal que són més grans. (Veure foto en l'annex 9.1.1)

Biologia: viuen en els trams baixos dels rius, en zones amb escasses corrents com en maresmes, llacunes costeres, sèquies... Es troben entre la vegetació subaquàtica, formant petits grups. La seva dieta consta d'algues i petits invertebrats.

La seva època de reproducció és entre abril i octubre. Els mascles adquireixen una tonalitat més intensa i realitzen una dansa nupcial per atraure a les femelles. La posta es fa entre la vegetació en etapes de 10-30 ous cadascuna, amb un màxim de 900 ous que acaben esclatant al cap de 10-12 dies. La maduresa sexual arriba abans dels 6 mesos.

Distribució: és una espècie pròpia del Mediterrani occidental, es troba en la Península Ibèrica, incloses les costes atlàntiques meridionals, i el nord d'Àfrica. La seva àrea en la Península Ibèrica es troba normalment en la zona de Llevant.

Conservació: es troba en greu perill de desaparició en molts llocs per la introducció d'espècies exòtiques, per la contaminació de les aigües i per les obres de la regulació dels cabals. En el Llibre Vermell dels Vertebrats d'Espanya està classificada com espècie "en perill d'extinció".

Estat de l'espècie en el Delta de l'Ebre: el fartet ha millorat el seu estat de conservació al delta de l'Ebre en els darrers anys. Actualment, no es fan reintroduccions i només es realitza la cria extensiva, amb l'objectiu de mantenir un estoc. És on actualment hi viu la població més nombrosa de fartet a Catalunya.

3.3.2 ESPINÓS (*Gasterosteus aculeatus*)

Nom vulgar: Espinós.



Descripció: l'espínós és un peix molt petit, que no sol superar els 50 mm de longitud. El seu peduncle caudal és estret i el seu cap acaba en una boca súpera. No presenta escames, però presenta plaques dorsals i laterals. La diferent disposició de les plaques laterals ha determinat l'existència de diferents morfotipus. La primera aleta dorsal porta tres radis espinosos. Les aletes ventrals i l'anal tenen només un radi espinós. Existeix dimorfisme sexual: els mascles en època de reproducció tenen una coloració vermellosa en les parts inferiors del cos, oferint en la part dorsal reflexes blau verdosos i platejats. (Veure foto en l'annex 9.1.2)

Biologia: habiten en aigües dolces dels llacs i en cursos baixos dels rius, sempre que les aigües siguin tranquil·les i riques en vegetació. La seva alimentació es basa en petits invertebrats, encara que ocasionalment també consumeixen vegetals. La reproducció té lloc entre abril i maig, quan la temperatura de l'aigua està entre 14-16 °C. Els mascles construeixen un niu on es realitza la posta.

Distribució: presenta una distribució molt localitzada a Espanya: a Galícia, Guadiana, Guadalquivir, Levante, Catalunya (Girona i Delta de l'Ebre) i Mallorca.

Conservació: l'espècie està considerada com a vulnerable en la Llista Vermella dels Vertebrats d'Espanya. Això es degut al deteriorament que ha sofert el seu hàbitat per contaminació i dessecació, i a la seva escassa àrea de distribució.

Estat de l'espècie en el Delta de l'Ebre: en el delta de l'Ebre sol viure en zones d'ullals, zones d'afloraments aquàtics que provenen de les aigües de filtració de les muntanyes pròximes. Actualment només es troba en els Ullals de Baltasar, encara que amb una població estable amb un bon nivell de diversitat genètica. Coexisteix també amb altres espècies exòtiques.

3.3.3 LLOPET DE RIU (*Cobitis paludica*)

Nom vulgar: Llopet de riu



Descripció: peix de cos anguil·liforme, allargat i esvelt, comprimit lateralment, de peduncle caudal ample i curt i que presenta un evident dimorfisme sexual. La seva talla màxima és de 15 cm, essent els mascles molt més petits que les femelles. La línia lateral és incompleta i les escames són molt petites, de forma més o menys rectangular. Cos de color ocre, més fosc per la part dorsal amb el ventre blanquinós. Nombroses taques fosques es distribueixen per tot el cos, formant els mascles unes franges longitudinals contínues. Les taques apareixen també a les aletes, agrupades en franges transversals als radis. La boca apareix en posició subterminal i està formada per sis barbillons curts. Els ulls són petits i per la part inferior tenen una petita fosa que conté una petita espina de funcions defensives. Les aletes són curtes, encara que les pectorals i les ventrals són més curtes a les femelles que als mascles, posseint aquests, a més a més, una escama especial (escama de Canestrini) a la base de les pectorals. Les aletes ventrals s'insereixen en posició enrederida amb respecte a la dorsal. L'aleta caudal és de forma arrodonida. (Veure foto en l'annex 9.1.3)

Biologia: el seu hàbitat està a les parts més fondes, enterrant-se sovint entre el fang o ocultant-se entre la vegetació i les pedres. Desenvolupa la seva activitat principal durant la nit, quan busca entre el fang els detrits orgànics, la matèria vegetal, i en menor mesura els invertebrats que formen part de la seva dieta. És una espècie resistent, capaç de suportar condicions de temperatures altes i baixes concentracions d'oxigen, gràcies a la seva capacitat de respirar l'oxigen de l'aire a través de porcions molt vascularitzades del seu intestí. La reproducció es porta a terme entre els mesos de maig i juliol. La femella pon en dos etapes, separades fins a quatre setmanes. Pon entre 400 i 2000 ous.

Distribució: es troba pel nord d'Àfrica (rius Loukus i Sebou, al Marroc) i en la Península Ibèrica, on apareixen en àrees quasi complementàries a les de la "Lamprehuela" (*Cobitis calderon*), principalment en les conques del Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Túrria i Júcar, així com en tributaris de la marge dreta de l'Ebre, el Delta de l'Ebre i l'albufera de València.

Conservació: en el Llibre Vermell dels Vertebrats d'Espanya (1992) figura com espècie "vulnerable". Apareix inscrita a l'Annex III del conveni de Berna 82/72.

Estat de l'espècie en el Delta de l'Ebre: el llopet de riu es troba en forta regressió a Catalunya. Segons les dades dels últims mostrejos en hàbitats naturals, les poblacions al delta de l'Ebre s'han reduït considerablement, per la qual cosa des del centre s'ha impulsat aquesta nova línia de cria en captivitat. La seva reducció es causada per les exigències físiques i químiques de l'hàbitat, que ha quedat reduït en dues petites àrees.

3.3.4 RABOSETA DE RIU (*Salaria fluviatilis*)

Nom vulgar: raboseta o bavoseta.



Descripció: peix de cos comprimit lateralment, allargat i cobert d'abundant mucositat. Pot arribar a mesurar fins a 16 cm de longitud, tot i que no acostuma a superar els 12 cm. Les femelles són generalment de menor dimensió que els mascles. La línia lateral està molt marcada, encara que li manquen escames, com a la resta del cos. El cos presenta una coloració variable, de tonalitat cremosa, verdosa o ocre, sobre les que apareixen taques irregulars de colors més foscos. Les aletes també contenen taques als seus radis. A l'inici de l'aleta dorsal apareix un ocel de color blau fosc, que va perdent intensitat amb l'edat de l'individu.

El cap és relativament gran, presenta una secció triangular i finalitza bruscament per la seva part anterior. La boca apareix en posició subterminal i conté dents de dos tipus: les de major mida, semblants a canines que es situen a prop de les commissures, i les menors. El vòmer conté tres dents disposades de forma triangular. Per sobre de cada un dels ulls creix un apèndix, que en ocasions es ramifica. Els mascles adults porten, a més a més, una estructura en forma de cresta situada per sobre del cap i formada per un replec de la pell. L'aleta dorsal és molt llarga i presenta la part posterior més alta que l'anterior, sobretot en els mascles. L'aleta anal és semblant a l'anterior, però una mica més curta. Les pectorals tenen forma arrodonida, les pelvianes es disposen molt avançades, i la caudal posseeix un perfil arrodonit. (Veure foto en l'annex 9.1.4)

Biologia: espècie euriterma, però poc tolerant a la contaminació aquàtica, acostuma a viure a les parts fondes estant amagat durant grans períodes. Els individus adults tenen costums solitàries, en particular els mascles, que presenten un comportament territorial acusat. No succeeix així amb els juvenils que formen petits bancs més o menys nombrosos. És un depredador molt actiu, que caça petits invertebrats i alevins de peixos que siguin la seva presa principal. Durant l'època reproductora, que té lloc entre els mesos de maig a setembre, la coloració dels mascles es fa més uniforme, excepte al cap, on la cresta augmenta de mida i apareix de color fosc amb fragments més clars. Cada mascle defensa activament un territori i du a terme una parada nupcial amb l'objectiu d'atraure a la femella. Aquesta pon sota una pedra o algun altre amagatall entre 300 i 600 ous blanquinosos d'un mil·límetre de diàmetre, que queden adherits al substrat. El mascle els fecunda i la secreció de les papil·les urogenitals els protegeix contra infeccions gràcies a les seves propietats bactericides. Fins el moment de la eclosió, que succeeix al cap d'una o dues setmanes després, els mascles s'encarreguen de vigilar i defensar la posta davant dels depredadors. Arriben a la maduresa sexual amb un o dos anys de vida.

Distribució: apareix distribuït per totes les regions circummediterrànies. En la Península Ibèrica es troba a l'Ebre, al Fluvià, Jucar, Segura i el Túria. I també a les conques del Guadiana i del baix Guadalquivir.

Conservació: es troba en fase de regressió a causa de la destrucció creixent del seu hàbitat i la introducció d'espècies exòtiques. En el Llibre Vermell dels Vertebrats d'Espanya (1992) consta d'espècie en perill d'extinció, en la resta d'Europa consta com a espècie vulnerable.

Estat de l'espècie en el Delta de l'Ebre: la rabosa de riu és una espècie de la qual depèn la nàiade (*Margaritifera auricularia*), bivalve mundialment amenaçat. Aquest fet té molta importància per a dissenyar estratègies de conservació d'aquesta espècie. En els últims anys, els exemplars obtinguts de la cria s'han alliberat en hàbitats potencials idonis per a ambdues espècies. Actualment aquesta espècie únicament es reproduïx al centre amb la cria semi intensiva, atesa la dificultat que implica la seva cria intensiva i la disminució de recursos. Els factors que han causat la desaparició de l'espècie han sigut la pavimentació de canals on hi solia viure amb un substrat pedregós o arenós, i l'altra causa que afecta a moltes espècies autòctones que és l'aparició d'espècies introduïdes que hi competeixen directament.

3.3.5 SAMARUC (*Valencia hispanica*)

Nom vulgar: Samaruc



Descripció: espècie petita que no sol arribar als 80 mm de longitud total. L'aleta dorsal es troba a la mateixa altura que l'anal. L'aleta dorsal presenta 10-11 radis i l'anal 12-14. La boca és súpera i porta dents unicúspides. Les escames en la línia longitudinal mitja son unes 20-30. Els mascles són més petits i la seva coloració és verd-blavosa amb taques negres que tendeixen a ordenar-se en forma de línies transversals. (Veure foto en l'annex 9.1.5)

Biologia: viu en canals, rius i llacunes d'aigua dolça amb vegetació. L'alimentació està basada en invertebrats aquàtics. La seva època de reproducció és entre l'abril i l'octubre. Presenten un acusat dimorfisme sexual, els mascles adquireixen una tonalitat groga intensa amb pics negres molt exagerats a l'aleta caudal, mentre que les femelles es mantenen homogènies d'un color oli. La posta es fa entre la vegetació en etapes i existeixen dos pics, un a principis de juny i un a finals de juliol. La maduresa sexual arriba poc abans dels 6 mesos d'edat.

Distribució: espècie endèmica de la Península Ibèrica. S'estén actualment des del Delta de l'Ebre fins als marjals de Pego i Oliva, i a la desembocadura del riu Bullent.

Conservació: aquesta espècie es troba al límit de l'extinció. Ha sigut considerada en perill d'extinció en les llistes espanyoles i europees. Les seves majors amenaces són la pèrdua d'hàbitats per dessecació, contaminació i competència amb altres espècies exòtiques com la *Gambusia holbrooki* i el *Fundulus heteroclitus*. Està considerada pel conveni de Berna com espècie estrictament protegida i consta en el Catàleg Nacional d'Espècies Amenaçades com "espècie en perill d'extinció".

Estat de l'espècie en el Delta de l'Ebre: el samaruc és una espècie greument amenaçada, gairebé extingida en estat salvatge al delta de l'Ebre i sobre la qual encara existeixen moltes dificultats per a establir nous nuclis poblacionals. Sembla ser que el principal condicionant per al samaruc és la competència amb l'al·lòctona gambússia (*Gambusia holbrooki*). En els últims anys la situació de l'espècie ha empitjorat, donat que les úniques poblacions naturals que hi havia fins ara (a les llacunes de Santes Creus al Baix Ebre) es troben en forta regressió arran de la introducció de la gambússia.

3.3.6 TRITÓ PALMAT (*Lissotriton helveticus*)

Nom vulgar: tritó palmat.



Descripció: amfibi urodel (grup al que pertanyen els amfibis de cos llarg i proveïts de cua) de mida petita que no supera els 7.5 cm de longitud el mascle i 9.2 cm la femella. A l'època de reproducció s'accentua el dimorfisme sexual, que consisteix, entre d'altres aspectes, en què durant el període de zel, el mascle presenta una membrana interdigital als peus que el caracteritza (d'aquí el seu nom palmat), una cresta dorsal baixa i una cresta caudal més desenvolupada que en les femelles. (Veure foto en l'annex 9.1.6)

Biologia: són ovípars amb fecundació interna. En realitzar la fecundació interna és la femella la qui ha de localitzar el paquet d'esperma que es troba sobre el substrat i absorbir-lo per la seva obertura genital i per això el mascle realitza una dansa nupcial, per orientar a aquesta fins a l'espermatofor. Després la femella diposita els ous damunt la vegetació aquàtica i sempre que li és possible fa un plec per amagar i protegir l'ou. El període reproductiu a la natura és de desembre a febrer (a baixes altituds). I el període reproductiu en captivitat és de mitjans de gener fins al maig. La mitjana del nombre d'ous per cada femella és de 250 a 300 ous per femella. Tarden en eclosionar de

7 a 15 dies després de la posta i aquest temps està estretament relacionat amb la temperatura. Després de l'eclosió la durada de la seva fase larvària és de tres a quatre mesos en funció de la temperatura i de la disponibilitat d'aliment.

Distribució: es troba present a les nostres terres i el podem trobar des de la muntanya fins a nivell de mar en les poblacions naturals que encara existeixen a Catalunya. La seva àrea de distribució s'estén del nord al nord est de la Península Ibèrica, i a Catalunya es troben dos grans nuclis poblacionals ben diferenciats: un a la part nord, a la província de Girona i un a la part més al sud, tant a la comarca del Baix Ebre com a la del Montsià. Ocupen zones d'aiguamoll, Ullals i bosc de ribera des de Tortosa fins al Delta.

Conservació: l'interès faunístic de l'espècie escau en que està inclosa dins al Catàleg Nacional d'Espècies Amenaçades i es troba concretament contemplada dins l'annex II com a espècie "d'Interès Especial".

El recés patit per l'espècie en els darrers anys coincideix amb les amenaces observades per a d'altres tantes espècies, tant d'amfibis com de peixos pobladors dels ambients aquàtics limnètics. Les principals causes es poden resumir en tres punts:

- Contaminació de les aigües: per abocaments agrícoles com pesticides, adobs i insecticides, i d'altres compostos químics utilitzats per les indústries.
- Desaparició d'ambients favorables: successió natural, dessecació, densitat d'obres públiques a l'entorn dels ambients.
- Introducció d'espècies al·lòctones, com poden ser la gambúsia o el cranc de riu americà.

Estat de l'espècie en el Delta de l'Ebre: el 2012 existien reduïdes poblacions de tritó palmat a les Terres de l'Ebre. Les més importants en els Marjals de Campredó (població d'origen autòcton) i en la serra del Montsià (població introduïda). Al Delta era una espècie que es trobava associada al riu i a la vegetació de ribera, tot i què actualment no hi ha cites recents de la seva presència exceptuant, l'any 2005 als Ullals de Baltasar. Arran de l'inici de les obres del projecte de recuperació dels Marjals de Campredó, es va propiciar prendre mesures urgents per tal d'assegurar la seva supervivència.

4 PROTOCOL GENERAL DEL CENTRE ICTIOLÒGIC

4.1 DESCRIPCIÓ DEL CI

El Centre Ictiològic del Parc Natural del Delta de l'Ebre està situat en un paratge d'arrossars al final del canal de desguàs de la sèquia de l'Ala (una antiga branca del riu Ebre), molt a prop de la bassa de la Tancada i de la badia dels Alfacs, concretament dins del terme municipal d'Amposta.

Aquesta instal·lació del Parc Natural es dedica a la conservació, estudi i divulgació dels peixos limnètics i dels ambients aquàtics del Delta de l'Ebre.

El Centre Ictiològic consta de diverses àrees:

ÀREA D'ESTOCATGE: zona tancada on hi ha basses de formigó que són utilitzades com a sistema d'estocatge. S'hi posen els ous per tal de que esclatin tranquil·lament sense els adults, ja que aquests també se'ls podrien menjar abans de la seva eclosió. (Veure foto en l'annex 9.2.1)

ÀREA DE CRIA INTENSIVA: consisteix en dos hivernacles. A l'hivernacle 1 hi ha 42 tancs petits, amb capacitat de 200 litres d'aigua a cadascun. I a l'hivernacle 2 hi ha 24 tancs grans de 500 litres de capacitat, la zona de quarantena que hi ha 8 tancs petits, una zona on hi ha 8 aquaris i la zona de cultius auxiliars. (Veure foto en l'annex 9.2.2)

En aquesta zona els peixos s'han d'alimentar, oxigenar l'aigua i es fa recircular en circuit tancat dels tancs i aquaris utilitzant filtres de carbó actiu.

ÀREA DE CRIA SEMI INTENSIVA I ESTOCATGE: zona que consisteix en dos hivernacles on en cadascun hi ha 2 basses de formigó. Aquestes basses tenen un volum de 22m³ cadascuna. En aquestes basses hi trobem el fartet, que és alimentat a diari. (Veure foto en l'annex 9.2.3)

ÀREA D'EDUCACIÓ AMBIENTAL: són les també anomenades basses Delta. És una zona a l'aire lliure on hi ha 4 basses de formigó de diferents formes que intenten representar diferents llocs natural del delta com el riu o els arrossars. (Veure foto en l'annex 9.2.4)

ÀREA DE CRIA EXTENSIVA I ESTOCATGE: àrea on hi ha 4 basses naturals que volen imitar l'ambient natural, només s'hi fa una renovació de l'aigua per assegurar una bona qualitat d'aquesta. Són les 4 basses de les mateixes dimensions (20x26m), però amb profunditats diferents. Són basses de tipus extensiu, és a dir, que no cal alimentar-los ja que ells mateixos es busquen menjar. (Veure foto en l'annex 9.2.5)

BASSA D'ENTRADA I RECEPCIÓ: actualment aquestes basses estan en desús, ja que l'aigua pel CI s'obté directament del canal. És una bassa d'emmagatzematge i d'entrada d'aigua,

però la seva circulació era difícil a causa de les grans dimensions i de l'alta quantitat de vegetació, i això en feia reduir la seva qualitat. Encara que es preveu tornar a utilitzar en els mesos que l'aigua dels canals queda tallada, i així poder continuar fent recirculacions. Aquesta bassa té una superfície de 6500m², una profunditat mitjana de 1,30 m, i per tant, hi cap un volum aproximat de 8500m³. (Veure foto en l'annex 9.2.6)

BASSES TESTIMONI: dues basses que s'utilitzen com a sistema per tal de saber de forma ràpida si la qualitat de l'aigua és òptima, ja que en aquestes basses hi ha individus (samarucs que són sensibles a la mala qualitat de l'aigua) que ens faran saber segons el seu estat de salut, si la qualitat és bona i si es pot distribuir per la xarxa del CI. Aquestes basses tenen un volum de 300 m³. (Veure foto en l'annex 9.2.7)

4.2 PERSONAL I ORGANITZACIÓ

El Centre Ictiològic pertany a l'Àrea de conservació del PNDE, on hi ha el tècnic encarregat de gestionar totes les tasques que es realitzen, concretament la Nati Franch. El vincle entre el PNDE i el CI es troba mitjançant la comunicació permanent de l'encarregat del CI, el Josep Maria Queral, amb la tècnica. A part, al CI cada persona té unes tasques ja determinades i individuals, i s'encarreguen de gestionar tota la feina que aquestes comporten.

Al centre existeixen diferents responsables segons la tipologia de tasques: un responsable del Programa de Crià ex situ de les diferents espècies, Montse Garrido, que serà la persona de referència per als alumnes en pràctiques i qui realitzarà el manteniment diari dels animals (alimentació, seguiment de patologies, material de laboratori, etc.). D'altra banda, per al manteniment de les instal·lacions en general (finca, material de pesca, embarcacions, etc.) està subordinat al Norbert Gaya o també al propi encarregat del CI, en Josep Maria Queral, que també gestionarà els temes referents al seguiment de les poblacions en estat salvatge i/o mostrejos a la natura de les espècies amenaçades o en perill, entre d'altres. A més, al CI també es realitzen tasques d'investigació de les poblacions de peixos en estat salvatge i/o distribució d'espècies limnètiques, ja que s'està elaborant un Atlas de Peixos de la zona, i el qual està gestionat per la Verònica López, biòloga.

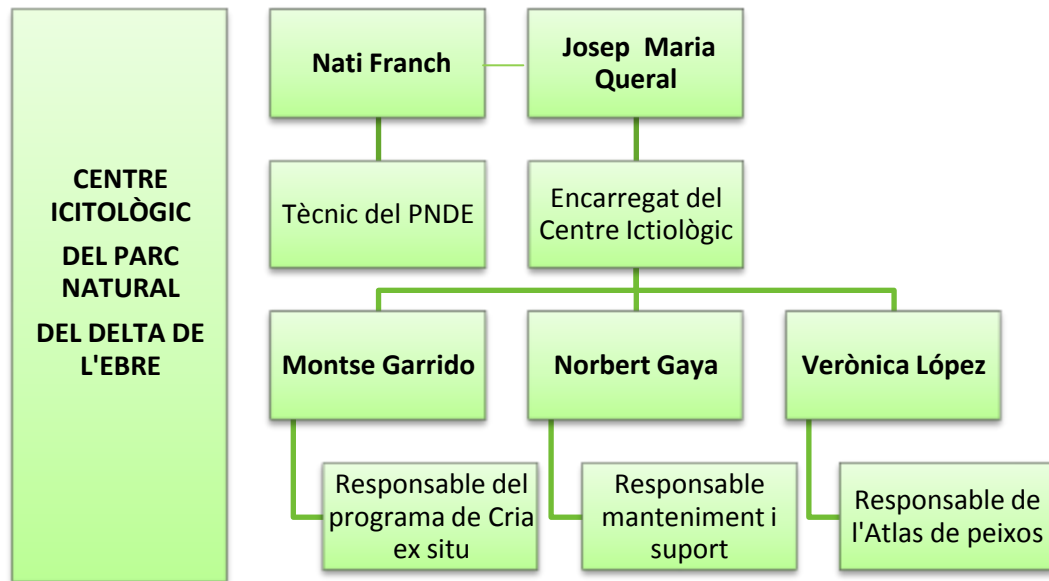


Figura 4.2: Diagrama organització del CI.

4.3 TEMPORITZACIÓ DE TASQUES

Les tasques que es realitzen al centre es poden agrupar en tres grups segons la seva periodicitat en el temps: tasques diàries, tasques de manteniment setmanal i actuacions ocasionals. El motiu pel qual es fa aquesta classificació a l'hora d'agrupar les tasques és perquè al centre s'està portant a terme diferents feines: reproducció d'espècies amenaçades (fartet, samaruc, espinós, raboseta de riu, llopet de riu i tritó palmat) amb les corresponents metodologies existents (cria extensiva, intensiva i semi intensiva) i amb l'objectiu de mantenir un estoc d'individus en les condicions biològiques i ecològiques òptimes. També es fan reintroduccions d'aquestes al seu hàbitat i els seguiments pertinents.

A l'hora de facilitar la consulta d'aquest protocol, ja que es pretén que sigui una guia de base per al treball diari del centre, concretament de full de ruta per als nous alumnes de pràctiques (com vaig ser jo), el treball s'ha organitzat tenint en compte la periodicitat de les tasques que s'han de portar a terme, per poder així oferir una visió concreta de les feines però al mateix temps molt específica del CI, ja que contempla les espècies i explica en detall les tasques. A mode d'esquema dividim les tasques en:



Figura 4.3: Esquema de tasques diàries, setmanals i ocasionals del CI.

4.4 TASQUES DIÀRIES DE MANTENIMENT DELS ESTOCS

4.4.1 ALIMENTACIÓ DELS EXEMPLARS

L'alimentació de les diferents espècies és un dels aspectes determinants, ja que d'aquesta depèn que els peixos estiguin en bones condicions, amb els avantatges que això comporta en la seva reproducció, el seu creixement i el seu condicionament a la vida salvatge.

Des de fa anys que s'està treballant en el centre per a millorar aquest aspecte i portar a terme una dieta completa, que cobreixi les necessitats nutricionals essencials de les espècies i per minimitzar els efectes de les malalties provocades per estrès alimentari en totes les fases del cicle de vida, des del desenvolupament embrionari fins al tancament del cicle de les espècies que es mantenen al centre.

Actualment i després de realitzar els bioassajos necessaris es pot afirmar que la dieta idònia per mantenir els exemplars en un estat saludable consta de:

- _ Un fraccionament de la ració diària en diferents tomes (mínim 2 tomes al dia), sempre tenint en compte que la quantitat de la ració varia segons la temperatura, ja que aquesta fa augmentar o disminuir l'activitat i això comporta la variació en la demanda d'aliment dels individus. Les temperatures d'un estanc tancat quan són elevades fa augmentar l'activitat metabòlica, i això afavoreix a un major consum d'oxigen.
- _ La riquesa de la dieta és elevada en totes les fases del cicle i consta de pinsos específics, aliment congelat i presa viva.

- Per completar les carències en l'alimentació s'ha diversificat la dieta utilitzant aliment viu. Hi ha una àrea de cultius auxiliars de manteniment continu d'espècies que serviran de presa viva. Aquest tipus d'alimentació permet que l'estoc s'habitui a caçar com en la natura, cosa molt important ja que molts d'ells seran alliberats a la vida salvatge i hauran de sobreviure sense l'alimentació diària feta al CI.

Taula 4.4.1: Resum de la tipologia d'aliment subministrat a les diferents espècies en tots els seus estadis de desenvolupament.

FARTET (<i>Aphanius iberus</i>)			
Estadi	Aliment liofilitzat	Aliment congelat	Aliment viu
Alevins/larves	Micron, trofosan		Artèmia, dàfnia
Juvenils	Trofosa, vipagran		Artèmia, dàfnia
Adults	Vipagran	Krill, artèmia i larva roja	Artèmia, dàfnia
ESPINÓS (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)			
Estadi	Aliment liofilitzat	Aliment congelat	Aliment viu
Alevins/larves	Micron, trofosan		Artèmia, dàfnia
Juvenils	Trofosa, vipagran		Artèmia, dàfnia
Adults	Vipagran	Krill, artèmia i larva roja	Artèmia, dàfnia
RABOSETA DE RIU (<i>Salaria fluviatilis</i>)			
Estadi	Aliment liofilitzat	Aliment congelat	Aliment viu
Alevins/larves			Rotífer aigua dolça i salada
Juvenils		Musclo, dàfnia i larva roja	Artèmia, dàfnia
Adults		Musclo, krill, artèmia i larva roja	Artèmia, dàfnia
SAMARUC (<i>Valencia hispanica</i>)			
Estadi	Aliment liofilitzat	Aliment congelat	Aliment viu
Alevins/larves	Micron, trofosan		Artèmia, dàfnia
Juvenils	Trofosa, vipagran	Dàfnia	Artèmia, dàfnia
Adults	Vipagran	Krill, artèmia i larva roja	Artèmia, dàfnia
LLOPET (<i>Cobitis paludica</i>)			
Estadi	Aliment liofilitzat	Aliment congelat	Aliment viu
Alevins/larves	Micron, trofosan		Artèmia, dàfnia
Juvenils	Trofosa, vipagran		Artèmia, dàfnia
Adults	Vipagran	Krill, artèmia i larva roja	Artèmia, dàfnia
TRITÓ PALMAT (<i>Triturus helveticus</i>)			
Estadi	Aliment liofilitzat	Aliment congelat	Aliment viu
Alevins/larves		Dàfnia	Artèmia, dàfnia, tubífex
Juvenils		Dàfnia	Artèmia, dàfnia, tubífex
Adults		Krill, artèmia i larva roja	Artèmia, dàfnia, tubífex

4.4.1.1 NOMBRE DE TOTES I RACIONS DIÀRIES

Les racions diàries que els hi toquen a les espècies es calculen mitjançant el nombre total d'individus que es mantenen en estoc a cada temporada:

- ❖ A l'hivern, en acabar la reproducció, es realitza un recompte total dels exemplars tenint en compte les diferents ubicacions d'aquests al centre. De cada origen s'obtenen les dades biomètriques necessàries per poder fer les estimacions corresponents a la quantitat de pinso a subministrar. En concret a l'hivern es calcula que un 2% del pes corporal dels individus és la quantitat d'aliment a subministrar diàriament.
- ❖ D'altra banda, abans de començar la reproducció, es fa també la reubicació i mostreig dels exemplars. També es realitza durant tot el període una estima mensual del nombre d'individus, ja que aquest augmenta diàriament, i en aquest cas el càlcul de les racions diàries incrementa fins a un 35% del pes corporal per individu i dia. (Veure exemple justificació aliment segons l'època de l'any a l'annex 9.3)

Pel que fa als alevins nounats és molt important començar amb una dieta rica amb microcrustacis com per exemple de l'artèmia en la fase de nauplis, ja que la mida de la boca dels peixos encara és molt petita. A mesura que van creixent se'ls anirà variant la dieta fins igualar-la a la dels individus adults. L'avantatge dels samarucs i dels fartets és que quan neixen tenen la boca suficientment gran com per a que puguin empassar animals prou grans com la puça d'aigua i l'artèmia.

L'alimentació dels reproductors i en general de tots els peixos ha de ser molt equilibrada i variada. Malgrat la seva petita mida, el fet de ser peixos depredadors fa que la presa viva tingui un paper fonamental en la dieta. La seva alimentació amb presa viva és a base de microcrustacis com la puça d'aigua, artèmia o larves de mosquit. Això fa que els animals estiguin força adaptats al medi salvatge quan es planteja la seva reintroducció.

Per poder alimentar amb presa viva s'ha creat una àrea de cultius auxiliars de manteniment continu d'espècies que serviran de presa viva. Aquest tipus d'alimentació permet que l'estoc s'habitui a caçar voraçment com en la natura.

4.4.1.2 ALIMENT LIOFILITZAT

Actualment al centre s'està subministrant tres tipus de pinsos diferents utilitzats en aquariofília, que per l'experiència del CI s'ha observat que s'adapten millor a les necessitats específiques de les espècies del centre per dos grans motius: l'elevada flotabilitat dins l'aigua i la mida de les partícules. (Veure característiques nutricionals dels pinsos en l'annex 9.4)

4.4.1.3 ALIMENT CONGELAT

Malgrat que l'aport de nutrients sembla ser complet amb els pinsos, s'ha volgut diversificar la dieta utilitzant també aliment congelat. Per aquest motiu el CI s'ha ficat en contacte amb una empresa situada a Sant Carles de la Ràpita que s'anomena MASCOTES, per a que subministri aquest tipus d'aliment. A continuació es mostra els diferents aliments emprats i el preu.

Taula 4.4.1.3: llista d'aliment congelat utilitzat en el CI.

TIPUS ALIMENT	PREU/UNITAT	CARACTERÍSTIQUES	TIPUS SUBMINISTRAMENT
Larva roja	17,80	1Kg d'aliment congelat	Tables d'1kg
Krill	2,50	1 paquet amb 35 cubitets=100 gr	Caixes amb 6 paquets
Daphnea	2,00	1 paquet amb 35 cubitets=100 gr	Caixes amb 6 paquets
Artemia	10,00	1 paquet amb 35 cubitets=100 gr	Caixes amb 6 paquets
Musclo	?	Caixa de 2 kgr	Congelat
Trofosan nº1 i nº 2	45,00	(45 euros/kg ,sumar-li 7% iva)10 kg	Pienso microencapsulat
Vipagran		2,7kg = 10 l	Empresa de Màlaga
Mixpur	5,00	100ml	SERA
Cuc roig tritó		500gr de cuc viu	paquet en 500gr de cuc viu
Quistes Artèmia	54,00		paquet de 5 kgr
Culture Selco	62,50		paquet de 2,5 kgr
Micron	3,90	30ml	SERA

- **Krill** és el conjunt de petits crustacis eufausiacis que viuen en els oceans de tot el món. Viu a mar oberta i constitueix un element clau en la cadena tròfica dels animals antàrtics (peixos, pingüins, cetacis...). Tenen la forma d'una minúscula gamba, mesuren de 8 a 70 mm de longitud, i al llarg de la seva vida experimenten fins a deu mudes del seu esquelet extern. (Veure foto en l'annex 9.5.1)
- L'**artèmia** que es dona congelada pot ser comprada o bé congelada pel propi CI quan durant la primavera i estiu se'n troba en grans quantitats en zones salades del delta. L'artèmia pot servir d'aliment de totes les espècies en estat adult. Quan són alevins també es poden alimentar d'artèmia, però acabada d'eclosionar. (Veure foto en l'annex 9.5.2)
- La **dàfnia** es coneguda també com la puça d'aigua. És un microcrustaci que medeix entre 0,2 i 5 mm. Viu en ambients aquàtics com basses o bassals de riu. Aquest petit crustaci serveix com a aliment viu i congelat. Com a congelat es sol donar a les raboses de riu juvenils, així com també als samarucs juvenils i als tritons palats alevins i juvenils. (Veure foto en l'annex 9.5.3)
- La **larva roja** és un element nutricional molt complert ja que té un alt contingut en proteïnes. La larva es passa una gran part del seu temps a la superfície de l'aigua, pel que la fa una presa fàcil pels peixos. La larva roja pot ser utilitzada com a aliment per a totes les espècies de peixos del CI i inclús per al tritó palmat. Normalment es dona com a aliment a l'estoc adult i a alguns juvenils de raboseta. (Veure foto en l'annex 9.5.4)
- El **musclo** és un mol·lusc bivalve (dues closques) que és filtrador i viu fixat en el substrat d'aigües marines. El musclo només es fa servir al CI per a alimentar les rabosetes de riu juvenils i adultes. (Veure foto en l'annex 9.5.5)

4.4.1.4 ALIMENT VIU

La captura de l'aliment per part dels peixos comença quan les larves de les espècies acaben de consumir el seu vitel, que és la reserva energètica que alimenta l'embrió durant uns dies. El punt crític en la vida de les larves està en el temps que passa entre que s'acaba el vitel i capturen el seu primer àpat. Estadísticament és en l'etapa larvària on es presenta la major taxa de mortalitat, ja que és el període on els peixos són més vulnerables a les condicions del medi, a les malalties i a l'aliment, sigui viu o inert, però que aquest no cobreixi els requisits necessaris per l'espècie, com és la mida, olor o contingut nutritiu adequat. Per a què la larva d'un organisme sobrevisqui i passi a les següents etapes larvàries, ha de disposar sobretot de l'aliment pertinent, amb qualitat apropiada i en la concentració requerida, que variaria depenent de l'etapa de desenvolupament i de l'espècie.

El primer aliment viu que busquen les larves durant les primeres hores de vida són les microalgues. Després de les primeres hores de vida ja mengen organismes vius com l'artèmia acabada d'esclatar – nauplis – o les puces d'aigua entre d'altres invertebrats.

L'aliment viu té qualitats que no té un aliment inert, com és el moviment que estimula ser atrapat pel depredador; el color que és atractiu per la seva captura; la qualitat nutritiva ja que contenen nutrients indispensables per l'adequat creixement de les espècies en l'aigua. Aquest aliment viu també té una altra qualitat, que no afecta la qualitat de l'aigua, ja que és consumit abans de que arribi al fons, sense causar cap tipus de descomposició; en canvi l'aliment inert si no té una bona flotabilitat se'n va al fons, on es descompon i afecta al medi, causant una mortalitat total a la zona.

Per tant, l'aliment viu que es dona als exemplars en captivitat és molt important per tal de que no perdin el seu instint depredador que tenen en la vida salvatge. Aquesta presa viva que es dona al CI sol ser l'artèmia i la puça d'aigua.

A continuació s'expliquen les característiques de l'aliment viu més subministrat als exemplars del centre:

A) Artèmia: l'artèmia viva es sol extreure d'una zona del delta amb una concentració alta en sal, exactament a la zona de les Salines de la Trinitat. Aquesta zona sol tenir en els seus canals grans quantitats d'aquest microcrustaci. L'artèmia es troba en estat adult, i es troba a partir de primavera i fins a finals d'estiu; sobretot els dies després d'una petita pluja. El procés de captura d'aquesta espècie d'invertebrat és ben fàcil: es captura amb l'ajuda de salabres, recorrent la zona on es veu la presa. És fàcilment reconeixible, gràcies al seu color taronja-vermellós. Es troba en zones hipersalines, encara que les podem trobar en altres zones menys salades, però en aquestes zones hipersalines es troben més sovint gràcies a que els seus depredadors no poden aguantar aquestes altes concentracions de sal en l'aigua; en canvi l'artèmia pot aguantar gairebé fins a la saturació.

L'artèmia en el CI es dona de dues maneres: en forma adulta i acabada d'eclosionar, que són els nauplis, per als exemplars més joves. Les propietats nutricionals dels nauplis són molt adequades

com a aliment gràcies a què són rics en lípids i àcids grassos insaturats, encara que pobres en calci. (Veure foto en l'annex 9.5.2)

B) Puça d'aigua: la puça d'aigua o dàfnia també serveix per alimentar l'estoc amb presa viva. Aquesta presa viva es pot trobar dins mateix del CI, en les basses de recepció de l'aigua provinent de fora. La puça es pot veure des de fora sobretot quan hi són en grans concentracions, ja que es veuen grans núvols grisos. Es solen veure més en les hores de sol. El mètode per capturar-les també és força senzill, com el de l'artèmia: es capturen amb un salabre, recorrent la zona d'on es veuen.

La dàfnia és de l'ordre dels cladòcers. Són de mida petita i viuen normalment en aigües dolces, excepte les d'aigua salada. Es caracteritzen per realitzar grans salts. És fàcil de trobar-les en basses, estanys i llacs. Són animals prolífics i gràcies a la partenogènesi en podem trobar milers a partir d'una femella, sempre que les condicions siguin favorables. Són l'aliment per a multitud de predadors com els peixos. (Veure foto en l'annex 9.5.3)

C) Larves de mosquit: els mosquits tenen un cicle vital de quatre etapes (ou, larva, puja i adult), de les quals les tres primeres són aquàtiques, per tant és aliment fàcil pels peixos. Aquestes tres primeres fases duren entre 7 i 14 dies – varia segons l'espècie i la temperatura ambient –. La larva que és la fase més utilitzada de les 4 formes d'un mosquit com a aliment, es sol trobar en la superfície de l'aigua. (Veure foto en l'annex 9.5.6)

D) Tubífex és un cuc vermell aquàtic que pot viure en el fang i en aigües residuals acumulant-se en quantitats massives. Sol medir uns 3 cm de llarg i és molt fi (de 0,4 a 0,5 mm de diàmetre). Segons l'edat la seva coloració varia; els juvenils són d'un color rosa més clar i a mesura que es fan adults agafen una coloració vermella fosca. Presenten un alt contingut en proteïnes i greixos. (Veure foto en l'annex 9.5.4)

En el CI aquest cuc s'utilitza per alimentar els tritons palmats de totes les mides, des d'alevins fins a adults. La quantitat a subministrar d'aquests es determina per dues vies: segons la lliure demanda dels tritons, o bé el 10% del pes d'aquests amfibis a alimentar.

4.4.2 CULTIUS AUXILIARS

Els cultius auxiliars són zones adaptades per a la reproducció de microalgues i/o microinvertebrats destinats a l'alimentació d'altres espècies, com larves de peixos en el cas del CI. Els cultius auxiliars d'invertebrats solen produir rotífers, cladòcers i artèmia salina, entre d'altres.

4.4.2.1 ALIMENTACIÓ I ENRIQUIMENT DELS CULTIUS AUXILIARS

El manteniment de cultius auxiliars consisteix en controlar diàriament la temperatura (d'uns 26°C), la turbidesa i fer recomptes de cèl·lules per determinar la concentració i afegir una determinada quantitat de Selco. Aquest producte s'utilitza per l'alimentació i creixement del cultiu, compost per: proteïnes, matèria grassa, cendres, fibra, fòsfor, antioxidants i diferents tipus de vitamines.

Quan hi ha un cultiu establert i suficientment gran, s'extreu una quantitat diària, la qual abans de fer-la servir d'aliment, es manté 24 hores amb enriquidor (Protein Selco), que és dissolt en aigua, és metabolitzat pels cladòcers i complementa el valor nutricional d'aquests com a presa viva pels peixos. La seva composició és molt similar a la del producte que s'utilitza per fer créixer el cultiu, però en valors diferents. (Als annexes 9.6 i 9.7 es detallen els protocols dels cultius auxiliars d'artèmia salina i de puça d'aigua dolça respectivament)

- El cultiu més utilitzat:

El cultiu auxiliar més utilitzat durant tot l'any al CI és l'artèmia salina. Aquest aliment s'utilitza bàsicament per alimentar les cries més petites fins que poden menjar pinso de mida petita o algun altre microorganisme més gran.

Per obtenir aquesta artèmia recent nascuda es necessita quists deshidratats (veure foto en l'annex 9.6.2), sal i aigua airejada. L'aigua que entra per aquest cultiu és aigua dolça, per tant es necessita la sal, per fer òptim l'ambient de l'artèmia. Amb tot això podem alimentar l'estoc amb el primer estat larvari de l'artèmia, que només té un ull i utilitza les antenes per nadar, s'anomena naupli.

El naupli s'obté tenint unes 24 hores els quists deshidratats d'artèmia junt amb aigua, sal i airejació. A les primeres hores de tenir aquesta combinació queden els quists hidratats (4 – 8 hores), a continuació es separa el quist (de 8 a 20 hores), i finalment obtenim el naupli (20 – 48 hores) que ens serveix per donar presa viva als exemplars més joves del CI. (Veure cicle biològic de l'artèmia salina en l'annex 9.6)

4.4.3 REVISIÓ DE L'ESTAT BIOLÒGIC

Enregistrament de qualsevol incidència a la fitxa diària. (Veure fitxa diària del CI en l'annex 9.8) Qualsevol irregularitat en els tancs o basses del centre s'han de fer constar en la fitxa. Aquestes irregularitats del seu estat biològic poden ser: mort d'un individu o més, veure un comportament anormal dels individus, mort sobtada de la majoria d'estoc del tanc o de la bassa, aparició d'una malaltia, etc.

En la fitxa diària també s'hi ha d'enregistrar les tasques fetes (no diàries) com per exemple el sifonament dels tancs, el canvi de filtre, el nombre d'ous diaris en cas de ser en època de cria, etc., i

qualsevol activitat que tingui a veure amb l'estat de l'aigua. (Veure tasques de manteniment de l'ambient aquàtic a l'annex 9.9)

4.4.4 REVISIÓ DE L'ESTAT SANITARI DELS PEIXOS

Els peixos són animals de sang freda (poiquiloterms), fet que condiciona que la seva temperatura corporal i del seu metabolisme, incloent el sistema immunològic, depenguin del medi circumdant, tot el contrari dels organismes homeoterms.

Per entendre els aspectes que caracteritzen l'estat sanitari i els mecanismes de propagació de patologies, és necessari saber que:

- Els agents patògens es transmeten més fàcilment a través de l'aigua que de l'aire.
- Les propietats biològiques i químiques del medi aquàtic són diferents a les de l'aire, a més presenten una major complexitat i menor disponibilitat d'oxigen.
- L'estat sanitari dels peixos cultivats depèn fonamentalment de tres factors bàsics: la qualitat de l'aigua emprada per al cultiu, l'estat nutricional que presenten i el maneig al que se sotmetin, ja que una correcta manipulació pot implicar una disminució de l'estrès, que significarà una baixa mortalitat.
- Els peixos són capaços de sobreviure presència de múltiples agents patògens si els factors ambientals són els adequats.

Cada dia se'ls revisa el seu estat sanitari per si hi comencés a haver un comportament anormal o l'aparició d'alguna patologia, i així poder començar a actuar el més aviat possible.

4.5 TASQUES SETMANALS

4.5.1 TASQUES DE MANTENIMENT DE L'AMBIENT AQUÀTIC

Degut a la necessitat de diversificar els estocs per salvaguardar que qualsevol incidència no afecti de forma totalment massiva, al centre es va decidir treballar amb dos tipologies d'aigua diferents segons el seu origen: aigua potable prèviament desclorada i aigua provinent de la xarxa de reg (canal). Cada tipologia d'aigua s'utilitza per al manteniment d'una part de la instal·lació; la part intensiva consta de dos hivernacles (hivernacles 1 i 2) i unes basses de formigó (concretament 20 Basses de Formigó Petites -BFP-; 6 Basses de Formigó Grans -BFG-) que es proveeixen d'aigua potable, i la part extensiva (4 Basses Naturals Exteriors -BNE-) i semi intensiva (4 Basses Delta i els hivernacles 3 i 4), que necessiten més volum d'aigua, es mantenen mitjançant l'aigua de reg.

Les tasques setmanals de manteniment de l'ambient aquàtic són les del sifonament dels tancs amb circuit tancat, control del sistema de descloració de l'aigua potable i control del sistema d'aigua del canal.

4.5.1.1 SIFONAMENT DELS TANCOS DE CIRCUIT TANCAT

Cada setmana es realitza el canvi d'un 20 % del volum total dels tancs amb circuit tancat mitjançant el sifonament, que també s'aprofita per treure la brutícia que hi pugui haver al fons del tanc.

4.5.1.2 CONTROL DEL SISTEMA PER EXTREURE EL CLOR DE L'AIGUA POTABLE

Per tal de que l'aigua que es subministri als tancs i basses de formigó no tingui clor, aquesta s'ha de desclorar per una bona condició del medi de vida dels individus.

Per una banda es realitza la descloració d'aigua potable mitjançant l'aireig durant dos dies a les basses BFG3 i BFG4. El procediment és senzill: s'omplen aquestes basses d'aigua potable (sempre alternant una i altra bassa per tenir disponibilitat d'aigua desclorada en qualsevol moment per si es necessita per a qualsevol incidència) i es deixen 48 hores en airejació oberta. Un cop ha passat aquest període, aquesta aigua ja es pot utilitzar per renovar o reomplir els tancs de dins l'hivernacle 1 i 2 i de les basses de formigó, on hi ha estabulats els peixos. Aquest procés no té cap sistema de control llevat de l'enregistrament a la fitxa diària dels dies i la bassa que s'està desclorant i del sistema d'aixetes (d'obertura i tancament situat a les basses que s'omplen). A mode de codificació es recomana ficar a la fitxa diària: **entra aigua potable a la BFX (Hora d'inici)**. A partir d'aquesta, al cap de 48 hores ja pot ser usada aquesta aigua per renovar el centre. Es recomana revisar l'aixeta de sortida d'aigua al sistema de bombament de la bassa que estigui omplint-se amb aigua potable i comprovar que estigui tancada, només obrir quan hagin passat les 48 hores i l'aigua ja sigui utilitzable.

4.5.1.3 CONTROL DEL SISTEMA D'ENTRADA D'AIGUA DEL CANAL

D'altra banda per al control de la qualitat de l'aigua procedent del canal, es realitza el seguiment periòdic del sistema d'abastiment d'aigua del centre, mitjançant la revisió diària dels tancs on hi ha els testimonis (tancs que estan amb un nombre determinat de peixos, normalment de 10-20 individus d'alguna de les espècies que es troben al centre, habitualment s'usen exemplars de samaruc perquè és l'espècie més vulnerable/sensible a la mala qualitat de l'aigua). Aquests es troben a uns tancs contigus a les basses de recepció d'aigua de canal, els quals s'omplen al emplenar-se aquestes (així que contenen la mateixa aigua), aigua que després de comprovar que no està contaminada (24h en

contacte amb els peixos testimoni) es farà servir, si els peixos es troben sans i no hi ha mortalitat, per renovar la part extensiva i semi intensiva del CI.

També es porta a terme el monitoratge dels paràmetres físics (temperatura, conductivitat, pH i oxigen) setmanalment i el seguiment dels paràmetres químics (amoni, nitrats i fòsfor) de l'aigua procedent del canal bimensualment.

4.5.2 ALTRES TASQUES DE NETEJA D'INSTAL·LACIONS

I finalment també hi ha una sèrie de tasques setmanals de neteja que serveixen per mantenir el centre net:

- Es neteja tot el paviment dels dos hivernacles mitjançant un netejador de terres que treballa amb aigua a pressió.
- Es sifona i renova el cultiu de rotífer de cultius auxiliars.
- Es netegen els filtres de sortida d'aigua de les basses de reproducció semi intensiva.

4.6 TASQUES OCASIONALS

4.6.1 CONTROL DE LA QUALITAT DE L'AIGUA: ANALÍTIQUES

Tasques de manteniment del sistema de control dels paràmetres físics i químics de l'aigua:

- Per al seguiment dels paràmetres físics de l'aigua s'usa una periodicitat de mostreig setmanal, per estandaritzar els resultats, les mesures es porten a terme en les hores de més incidència solar i així saber el valor màxim de temperatura de l'aigua al que s'han exposat els exemplars.

Els paràmetres físics que es mesuren són:

- T° de l'aigua
- Conductivitat (microsiemens)
- Salinitat (mg/litre)
- pH
- Oxigen (tant en % com en mgr/l)

Bimensualment també es realitzen analítiques dels paràmetres químics més significatius de la qualitat de les aigües i per a l'estat òptim de la ictiofauna:

- Amoni
- Nitrats
- Nitrats

◦ Fòsfor

Per la realització d'aquest s'usarà un colorímetre de la marca HACH i per a cada paràmetre s'usarà un programa determinat.

1. Guardar dades setmanals dels paràmetres de l'aigua:

Les dades s'introduiran a una fulla de càlcul d'on en sortirà informació de la mitjana mensual de cadascuna de les basses naturals exteriors (BNE1, BNE2, BNE3, BNE4), la antiga bassa de recepció i l'aigua amb la qual es renova tot el sistema (el canal).

2. Calibratge de les diferents sondes (la periodicitat d'aquesta tasca pot variar d'una a quatre setmanes).

4.6.2 TASQUES DE FIXACIÓ DE MOSTRES D'EXEMPLARS MORTS

Quan es mor un peix en el CI, i si està en bon estat (no en estat de descomposició), aquest es congela per un posterior estudi genètic i també de patologies. Quan aquest es congela es manté en bon estat fins el moment de fer l'estudi.

Cada vegada que es guarda un individu, aquest ha d'estar convenientment etiquetat, de forma que s'identifiqui un codi de la mostra, procedència, data de la mort i causa si és evident. Aquesta etiqueta ha d'estar fixada en el plàstic que envolta l'exemplar, i s'ha d'escriure amb un retolador resistent a l'aigua.

Els protocols per a estudiar una patologia en els peixos consisteix en: tenir un teixit, fer un estudi histològic, trobar partícules víriques en monocapa cel·lular o creixement en medi de cultiu, tècniques serològiques i bioquímiques, PCR i seqüenciació.

4.6.3 DESPESQUES, BIOMETRIES, MARCATGES I REUBICACIONS

4.6.3.1 PROTOCOL DESPESQUE

Els peixos es poden despescar tant de zones naturals del riu Ebre per fer els pertinents seguiments de la seva ictiofauna, com de les basses de cria semi intensiva o extensiva del CI. Per a fer un despesque es poden utilitzar diferents tècniques: pesca elèctrica, xarxes trampa estàtiques i xarxes d'arrossegament. (Veure els pertinents protocols de les diferents tècniques de pesca a l'annex 9.10)

Al CI però, hi ha una metodologia concreta de despescar la fauna de les Basses Naturals Exteriors: és una pesca passiva, pesca de calat al medi aquàtic durant un temps determinat. S'utilitza el gànguil i es deixa durant 24 hores en la BNE, normalment més d'un gànguil (fins a 7). Per estimar el nombre d'individus de les poblacions de les BNE s'utilitzen mètodes de captura per unitat d'esforç. L'esforç

és constant gràcies al gànguil. Com que la població és tancada només es compten el nombre d'exemplars capturats de cada espècie a cada BNE, i es divideix pel nombre total de gànguils, sempre tenint en compte la desviació estàndard.

Aquest mostreig es fa un mínim de dues vegades a l'any:

- **Abans de la reproducció:** entre març i abril que és l'època en que està tancada l'aigua del canal i les basses s'assequen molt, ja que la renovació queda interrompuda durant uns tres mesos.
- **Després de la reproducció:** a la tardor per quantificar la reproducció i la supervivència de les altes temperatures de l'estiu.

4.6.3.2 PROTOCOL PRESA DE DADES BIOMÈTRIQUES

Per a cada exemplar capturat es farà el recompte i es prendran les seves dades biomètriques: pes, longitud total, longitud furcal, longitud estàndard i estat sanitari (veure esquema dels 3 tipus de longituds d'un peix a l'annex 9.11). Totes aquestes dades s'indiquen en el full de presa de dades biomètriques anteriorment preparat.

Per fer una biometria cal:

1. Primer de tot i abans de començar s'han de tenir els exemplars en bones condicions d'oxigenació mentre se'ls hi prenen les dades biomètriques.
2. Si és necessari se'ls hi aplica una dosi de fenoxietanol per a què es calmin i no se'ls hi provoqui un estrès.
3. El fenoxietanol s'addiciona en una dosi de 0.6 – 1 ml / 1 litre d'aigua. Aquest producte és perillós i per això per treballar amb ell s'han d'utilitzar guants.
4. Es comencen a prendre les dades biomètriques amb el pes es determinarà mitjançant una balança electrònica de precisió i s'indicarà en grams.
5. Seguidament la longitud furcal, que és la distància entre l'extrem del cap i la fi de la cua, que es mesurarà amb l'ajuda d'un regle o ictiòmetre; s'indica en mil·límetres.
6. I es mira l'estat sanitari del peix, que es revisa per si hi hagués alguna ulcera o paràsit i també s'indica en el full de presa dades biomètriques i el lloc on es troba aquest paràsit o ulcera.
7. També es mira si es veu a simple vista, el sexe de l'individu. Es sol veure en l'estat adult dels peixos normalment per alguna diferència en el color de les escames.
8. Si fos el cas que hi hagués una alta població (més de 30 exemplars) de l'espècie, es pesa i mesura una mostra representativa per a determinar l'estructura de classes d'edat. Llavors la biomassa total capturada s'estimaria a partir de la biomassa mitja i el nombre d'individus capturats.

Un cop finalitzada la presa de dades biomètriques, a vegades, es poden reubicar els exemplars segons la seva mida, que és una forma de reubicar-los segons la seva edat.

4.6.3.3 PROTOCOL MARCATGES

Per a una alliberació ben feta a la vida salvatge, els peixos han d'estar marcats amb un número i un color per tal de poder-los-hi fer el pertinent seguiment. Aquest marcatge es farà després de la seva biometria.

1. S'utilitza una pistola especial de marcatge (una xeringa d'insulina) on s'insereix una mescla d'antibiòtic i elastòmer, amb la marca d'un color específic per aquell marcatge, i un nombre.
2. Anar marcant cada peix que es vulgui alliberar individualment a la part del llom, normalment l'esquerra.

Un cop marcats, aquests individus ja estan a punt per a la seva reintroducció a l'estat salvatge.

4.6.3.4 REUBICACIONS

Un cop tenim els peixos amb les biometries fetes, i el marcatge si és necessari, es procedeix a la reubicació d'aquests.

- Si es vol que els individus vagin a la natura, s'ha de triar un lloc idoni per ells, o que al lloc ja hi hagi exemplars de la seva mateixa espècie.
- Si no es volen alliberar es reubiquen en tancs o en basses del CI. Es poden reubicar segons les seves mides – edat –, i sobretot que no hi hagi superpoblació en els tancs. Per a reubicar-los es posen primer a la bassa o tanc amb el recipient que estaven fins al moment, es comparen els paràmetres físics de l'aigua on estan ubicats temporalment i la del tanc on es pretén estabular, i es va afegint poc a poc un petit volum de l'aigua nova, en funció de la diferència observada en els paràmetres. Se'ls deixa que s'adaptin progressivament a la seva nova aigua i zona (per ex. a raó d'1 hora de barreja d'aigua per cada 2 °C de diferència de temperatura). A poc a poc es va treient aquest recipient. Un cop disposats en la seva nova àrea se'ls alimenta per a alliberar-los una mica de l'estrès i se'ls procedeix a minimitzar la manipulació un mínim de 24 hores.

4.7 PATOLOGIA I MANEIG SANITARI

Els peixos són animals de sang freda, cosa que implica que la seva temperatura corporal, i per tant, la del seu metabolisme, incloent la del sistema immunològic, depenen de la temperatura del medi circumdant, al contrari dels organismes homeotermes.

Per comprendre millor l'estat sanitari i la propagació de malalties cal aclarir certs punts:

- Els agents patògens es transmeten més fàcilment a través de l'aigua que de l'aire.
- Les propietats biològiques i químiques de l'aigua són comparativament molt més complexes que l'aire, a més de presentar una menor disponibilitat d'oxigen.
- L'estat sanitari dels peixos cultivats depèn de la qualitat de l'aigua utilitzada pel cultiu, la nutrició i el maneig al que se'ls sotmeti. Un maneig adequat implica una disminució de l'estrès, que finalment significarà una disminució en la mortalitat.
- Els peixos són capaços de sobreviure en presència de múltiples agents patògens, si els factors ambientals són els adequats.
- Les malalties poden ser transmeses per diferents vies:
 - A través de l'aigua utilitzada en el cultiu.
 - Pel trasllat d'ous o peixos dins del centre.
 - Per aus piscícoles o els seus excrements.
 - Per clients, visitants, vehicles, equips i empleats.

En els peixos les infeccions produïdes per virus o bacteris, són seguides normalment per septicèmies quan el sistema immunitari falla en neutralitzar l'agent patògen. En general els símptomes són similars en totes les malalties:

- * Hemorràgia en els òrgans interns i musculatura.
- * Ascites i exoftalmia amb hemorràgies intra i perioculars.
- * Nadar en la superfície, en la perifèria del tanc o bassa.
- * Pigmentació.
- * Hemorràgia en la base de les aletes pectorals i pèlviques.

4.7.1 MALALTIES

De forma natural els peixos es veuen afectats per diferents tipus de patologies que són freqüents en determinades condicions del medi o de l'estat físic del peix.

En captivitat, encara que el control sobre els paràmetres físics de l'aigua són directes, existeixen problemes com la densitat de poblament, la inexistència d'un fons bacteriològic desnitrificant, l'estrès per la manipulació, i pel fet de trobar-se en un ambient artificial. Tots aquests detonants

poden fer aparèixer malalties que en la natural passen desapercebudes però que en captivitat poden acabar matant en un període molt curt de temps a tots els exemplars.

Bàsicament els peixos es veuen afectats per aquests tipus d'agressions:

- unes d'origen parasitari
- unes altres d'origen bacterià i fúngic
- i en menys casos ens trobem amb malalties d'origen intern com virus, paràsits intestinals, mixoespores i altres.

Els peixos són uns animals molt sensibles i que s'estressen amb facilitat. Qualsevol acció que es provoqui sobre el medi on viuen o sobre ells mateixos els suposa un impacte molt gran. El simple fet de treure un peix de l'aigua pot ser motiu d'una font de malalties.

A tot això s'afegeix un problema més gran: l'aigua resulta un medi de cultiu i transmissió de malalties idoni. Per tant, un sol peix infectat pot acabar sent la mort segura per a tot un estoc. De la mateixa manera s'ha de tenir molta cura en la manipulació.

A l'igual que en la majoria d'animals s'ha de treballar a nivell preventiu: formes de pesca poc agressives, transports eficaços mitjançant oxigenació i anestèsics per sedar, adaptació progressiva al nou medi, adaptació a les condicions de manipulació, adaptació a l'alimentació i sobretot una bona qualitat de l'aigua. En tot, és fàcil que apareguin malalties oportunistes sobretot en condicions extremes de temperatura, salinitat o oxigen que l'afecció prolifera ràpidament.

A nivell curatiu es poden tractar algunes d'aquestes malalties. L'èxit curatiu dependrà de la rapidesa en la detecció i diagnòstic, del tipus de malaltia, de l'espècie de peix i del producte o via de curació empleada.

Les patologies més típiques que es pot trobar en els peixos són:

- Un fenomen molt típic es l'aparició de la malaltia ectoparàsits com el punt blanc o *Ichthyophthirius multifiliis* després de la captura d'un peix en estat salvatge. El punt blanc és la patologia més comuna entre els peixos, es tracta tal com diu ben bé el seu nom de petits punts blancs en tot el cos, sobretot en la part dorsal i en les brànquies. És una malaltia infecciosa que si no es fa algun tractament sol causar la mort dels individus. L'agent causant d'aquesta malaltia és l'*Ichthyophthirius multifiliis* i es pot tractar de diferents formes entre les quals hi ha: l'augment de la concentració de sals en l'aigua, l'addició de verd de malaquita, el tractament amb antibiòtic Metronidazole, un canvi de l'aigua per tal de que els quists que hi ha en aquesta se'n vagin, o el tractament d'antibiòtic Enrofloxacin al 10%. Aquests tractaments sempre s'han de fer amb una addició concreta de l'agent d'addició.
- La trichodina és un ciliat que afecta als peixos. Aquest el podem detectar ja que els peixos comencen a refregar-se i tiren enrere les aletes. Es pot combatre amb el verd de malaquita.
- La malaltia Chilodonella la causa un ciliat anomenat així que fa que la pell sembli empanada i crea taques grans, transparents i blanques de membrana mucosa. Els peixos que

la sofreixen també es refreguen. És un paràsit que es pot expandir molt ràpidament gràcies a que pot nadar per l'aigua i anar infectant als peixos. Es pot tractar amb verd de malaquita.

- La Lymphocystis és un virus que infecta la pell dels peixos i canvia les seves cèl·lules de la membrana mucosa. Centupliquen la seva mida i es poden veure a simple vista que sobresurten de la pell. Aquestes cèl·lules creixen perquè es veuen forçades a produir virus, fins que finalment exploten i milions de virus envaeixen l'aigua. Poden infectar altres peixos. Sol aparèixer primer en les puntes de les aletes i s'estenen cap al cos. Es pot tractar amb blau de metilè.
- El fong Saprolegnia sol aparèixer en els aquaris i produeix capes que cobreixen la pell i les aletes. Aquestes capes són filaments del fong i penetren cap als teixits.
- La podridura de les aletes és d'origen bacterià i és que les aletes es comencen a destruir des de la part externa; fins i tot en fases avançades poden acabar totalment destruïdes.
- El vitiligin la causen diferents bacteris que causen taques torbes opaques, blanques o grises en les aletes i en la pell. Es queden zones sense escames. Es pot aplicar un tractament antibacterià.

Aquestes són les malalties més usals que poden afectar als peixos, però recordem que actualment al CI també s'hi troba l'espècie d'amfibis el tritó palmat.

Les malalties més freqüents que poden afectar a aquests amfibis són les següents, encara que en el CI encara no s'ha donat el cas de cap d'elles:

- Quitridiomicosi: és una malaltia causada per *Batrachochytrium dendrobatidis*. És una malaltia infecciosa que s'ha descobert recentment i que es sol trobar en àrees salvatges d'amfibis. Aquest bacteri es transmet a causa d'unes zoòspores que es transporten a través de l'aigua. Pot causar una gran mortalitat en els amfibis en captivitat. Aquesta malaltia es pot detectar per signes neurològics (postures anormals), epidermis engruixida i la mort sobtada. Una forma de tractar aquesta malaltia és amb agents antifúngics que poden matar el bacteri; també el flucanazol i itraconazol, encara que falta establir els protocols; solucions salines; i alcohol etílic i hipoclorit de sodi (lleixiu) per a desinfectar.
- Malaltia ranaviral: aquesta malaltia es causada per molts tipus de virus estretament relacionats. És una malaltia infecciosa que es troba a nivell mundial i pot afectar a tres classes de vertebrats – amfibis, rèptils i peixos –. Aquests virus tenen una alta resistència de viure sense hoste, durant molt de temps i fins i tot en material sec. Poden causar una alta mortalitat i afecten a l'individu de forma crònica. Encara no es sap el seu medi de transport. Els signes per detectar la malaltia són: hemorràgies focals, disminució de l'activitat i ulceració de la pell. Encara no s'ha trobat la forma de combatre aquests virus, ja que és molt difícil de trobar una cura pels amfibis crònicament afectats. Però desinfectants eficaços són la llum ultraviolada, el clor i el glutaraldehid.

4.7.2 TRACTAMENTS MÉS FREQUENTS

Per combatre una patologia s'ha de tractar des del minut 1 de la seva detecció, i per començar a tractar una patologia primer de tot s'han de conèixer uns conceptes bàsics per al subministrament de tractaments:

- ✓ L'aigua per realitzar el tractament ha de ser la mateixa que la del tanc de procedència per minimitzar els efectes de l'estrès per canvis químics i físics dels paràmetres de l'aigua.
- ✓ Existeixen dos tipus de tractament amb aigua:
 - Tractament per immersió: es posen els individus en un altre lloc amb poc volum d'aigua i el peix no resta allí, només el període de temps necessari per al tractament. Aquest tipus de tractament normalment no sobrepassa l'hora d'exposició, no obstant depèn del producte utilitzat.
 - Tractament de bany: la diferència amb la immersió es que el peix rebí el tractament al mateix lloc on viu, i acostuma a durar més. Si és necessari s'hi fa renovacions de l'aigua.
- ✓ La realització de qualsevol tipus de tractament necessita un increment de l'airejació ja que les propietats de l'aigua són més dures i els peixos augmenten el seu metabolisme.

Taula 4.7.2: taula de productes nocius i no nocius per al filtre dels tancs.

Productes sense efectes nocius per al filtre:	Productes amb efectes nocius per al filtre:
Chloramphenicol	Blau de metilè
Sulphamerazine	Peròxid d'oxigen
Formalina	
Formalin+malachite green in combination	
Sodium chloride	
Oxitetracycline	
Malachite green	
Potassium permanganate	
Copper sulphate	
Nifurpirinol	

4.7.2.1 BLAU DE METILÈ

El blau de metilè és un tractament que es pot usar per totes les patologies causades per bacteris o per fongs. Aquest tractament és molt tòxic per a peixos sense escates, en el cas del CI s'ha de tenir en compte la rabosa (*Salaria fluviatilis*). El tractament s'utilitza com antiprotozoos i també per a curar intoxicacions per nitrats ja que transforma la metahemoglobina a hemoglobina.

El tractament es fa per immersió prolongada. S'afegeix una concentració en dissolució de 10 grams de blau de metilè per cada litre d'aigua. Concentració per immersió prolongada: 20-40ml/ en 100 l d'aigua.

4.7.2.2 METRONIDAZOLE

El metronidazole és una droga antiinfecciosa usada principalment per a tractar infeccions de bacteris anaerobis i paràsits. És molt selectiu gràcies a la seva forma d'actuar. Els microorganismes l'absorbeixen i la processen intracel·lularment a una forma activa que inhibeix la síntesis de l'àcid nucleic. Per tant, no és un tractament que ataca, i es pot usar amb peixos delicats.

És un antibiòtic poc soluble en aigua per això resulta més útil dissoldre'l a l'aigua abans de subministrar-lo (màxima solubilitat d'1g/100 ml). Es degrada 1g cada 3 hores d'exposició segons el seu prospecte.

Tractaments possibles amb aquest producte:

- ✓ Tractament 1: immersió prolongada de metronidazole. Concentració a afegir en immersió prolongada: 6.6 mg metronidazole/l i tractar diàriament durant 3 dies.
- ✓ Tractament 2: immersió prolongada de metronidazole .Concentració a afegir en immersió prolongada: 25 mg metronidazole/l i tractar dia si dia no durant 3 dies.
- ✓ Tractament 3: bany per immersió prolongada de metronidazole. Concentració a afegir en bany 3 hores = 5 mg metronidazole /l , repetir durant uns dies un màxim de tres vegades.
- ✓ Tractament 4: immersió prolongada de metronidazole. Concentració a afegir: 1.4g metronidazole/200l aigua o 7g metronidazole/500l aigua. Concentració immersió prolongada de 5 a 10 dies: 7-14 mg metronidazole/l , repetir cada 2 dies un màxim 5 vegades .

4.7.2.3 PERÒXID D'HIDROGEN

El peròxid d'hidrogen és la coneguda aigua oxigenada (H₂O₂), i aquesta juga un paper important en el sistema immune dels peixos, i també els hi controla els fongs i els fongs dels seus ous.

Aquest tractament s'utilitza per tractar els ectoparàsits i també per a combatre les infeccions bacterianes externes. És recomanable per a peixos que pateixen d'insuficiència respiratòria i es podria utilitzar a diari si fos necessari.

Aquest producte es pot utilitzar de diferents formes:

- ✓ Tractament 1: immersió prolongada de peròxid d'hidrogen al 3% de puresa. Concentració a afegir: 0.25 ml de H_2O_2 (al 3%) per cada litre d'aigua del tanc. Concentració immersió prolongada (màxim 1h) = 7.5 mg/l (= ppm).
- ✓ Tractament 2: immersió prolongada de peròxid d'hidrogen al 3% de puresa. Concentració a afegir: 0.1 ml de H_2O_2 (al 3%) per litre d'aigua del tanc. Concentració immersió prolongada (màxim 1h) = 3 mg/l (= ppm).
- ✓ Tractament 3: fungicida per desinfectar ous. Bany de 15 minuts d'immersió de peròxid d'hidrogen al 35% de puresa. Concentració a afegir: 0.75 - 1.42 ml de H_2O_2 (al 35%) per litre d'aigua del tanc. Concentració bany ous 15 minuts = 250- 500 mg/l (= ppm).
- ✓ Tractament 4: fungicida per desinfectar ous. Bany de x minuts d'immersió de peròxid d'hidrogen al 50% de puresa. Concentració a afegir: 1 - 2ml de H_2O_2 (al 50%) per litre d'aigua del tanc.
- ✓ Tractament 5: prevenció de malalties en peixos. Bany de 15 minuts d'immersió de peròxid d'hidrogen al 50% de puresa. Concentració a afegir: 0.02 - 0.05ml de H_2O_2 (al 50%) per litre d'aigua del tanc.

4.7.2.4 VERD DE MALAQUITA

S'usa com a prevenció mitjançant la profilaxi de l'aigua i també per al tractament antifúngic. Normalment s'usa com a desinfectant general i sistèmic.

Els tractaments que es poden dur a terme amb el verd de malaquita són:

- ✓ Tractament 1: fungicida per desinfectar ous. Bany de 30-60 minuts d'immersió de verd de malaquita. Concentració a afegir: 2 mg de verd per litre d'aigua del tanc. Concentració bany ous 30 - 60 minuts: 100-200 mg/100 l d'aigua.
- ✓ Tractament 2: immersió prolongada de verd de malaquita. Concentració a afegir: 10 mg de verd per 100 litres d'aigua del tanc durant 30 - 96 hores (d'1 a 4 dies).

4.7.3 ÀREA DE QUARANTENA

A l'àrea de cria intensiva de l'hivernacle 2, hi ha una zona preparada i aïllada de la resta del centre (per unes cortines de plàstic) que és l'anomenada zona de quarantena. Aquesta zona serveix per

ficar-hi els individus que pateixin algun tipus de patologia i s'hagin de tractar, i així evitar el perill de contaminació a altres individus d'altres tancs (cal que es mantinguin en un edifici o sala separada de la població captiva per prevenir el contagi amb l'estoc en captivitat sa). El personal encarregat de la zona de quarantena no ha de tenir cap contacte amb els animals que estan dins de la resta de la instal·lació aquícola. Sempre que hi hagi algun exemplar malalt i en la mesura de que sigui possible (segons la disponibilitat de tancs lliures a l'àrea de quarantena, i que els peixos estiguin en capacitat de suportar l'estrès del trasllat), aquests es mouran a la zona de quarantena per aïllar el perill d'infecció.

4.7.3.1 RECOMANACIONS I CONSIDERACIONS SANITÀRIES

Per tal de tenir unes instal·lacions lliures d'infeccions i per no propagar-ne cap, cal seguir una sèrie de recomanacions i consideracions sanitàries:

- ✓ L'accés a la zona de quarantena ha d'estar estrictament regulat per evitar el moviment de materials "contaminats" cap a la col·lecció inicial.
- ✓ Disposar de personal exclusiu per a treballar amb aquests animals sovint és impossible, per tant l'alternativa és que la persona encarregada dels animals en quarantena ho faci al finalitzar el treball diari amb la resta de la de tancs del centre.
- ✓ S'han de maximitzar les mesures de bioseguretat: és important que tota persona que entri dins les instal·lacions vagi acompanyada d'alguna de les persones responsables.
- ✓ És recomanable disposar de material específic de la zona de quarantena, que mai s'utilitzarà en el treball diari de la resta del centre.
- ✓ Durant la manipulació dels exemplars o els seus aquaris caldrà utilitzar guants de nitril sense pols. Es recomana una neteja freqüent de mans i braços abans i després del treball a quarantena (amb alcohol).
- ✓ Desinfecció instal·lacions i material dins la zona de quarantena: el material emprat en aquesta zona s'haurà de netejar amb lleixiu.
- ✓ Cal mantenir al mínim les estructures dins els habitatges conservant però un mínim d'estructures vitals com amagatalls i barreres visuals.
- ✓ Els materials usats com a substrates o amagatalls (tabots o col·lectors) cal que proveniguin de zones lliures de malaltia reconeguda i en tot cas s'han de desinfectar i netejar prèviament. Aquestes estructures es llençaran al finalitzar la quarantena o bé s'hauran de desinfectar totalment (immersió amb desinfectants almenys 48 hores i repassats amb abundant aigua).
- ✓ Les instal·lacions es desmuntaran i desinfectaran abans de ser utilitzades per altres animals. En sistemes aquàtics caldrà garantir també una desinfecció completa del sistema de filtres. Cal recordar que en el sistema de filtratge bacterià no es podrà utilitzar part de les colònies bacterianes prèvies (altres aquaris de quarantena) per iniciar un nou sistema, doncs seria un

risc de bioseguretat. La preparació d'un nou sistema de filtratge biològic requereix d'una bona planificació ja que calen entre 2-3 setmanes per posar en funcionament el filtre abans de posar-hi els animals.

- ✓ La rutina diària de neteja dels tancs de quarantena inclou la retirada d'aliment no consumit i l'engròs de les femtes produïdes.
- ✓ Tot el material de rebuig i l'aigua provinent de la zona de quarantena fa cap pel sistema de desguàs del centre a una bassa de decantació aïllada del medi natural, de manera que es garanteixi la inactivació dels possibles agents patògens. Aquestes precaucions van encaminades per evitar la propagació de malalties cap al medi natural, en zones que són lliures d'aquestes malalties.

4.8 ANÀLISI GENÈTICA

La diversitat biològica o la biodiversitat canvia contínuament determinada per les forces evolutives, especialment per la selecció natural i per les mutacions genètiques, que donen lloc a noves espècies; i a la vegada, les noves condicions ecològiques ocasionen la desaparició d'altres espècies. Segons fonaments de la Unió Internacional per a la Conservació de la Naturalesa (UICN), el Programa de les Nacions Unides pel Medi Ambient (PNUMA) i el Fons Mundial per la Vida Silvestre (WWF), la diversitat biològica s'ha de conservar com una qüestió de principis, ja que totes les espècies mereixen respecte, independentment de si són o no d'utilitat per la humanitat. Les poblacions que tenen trets genètics particulars i únics s'anomenen recursos genètics. Amb base en el valor de l'ús que tenen els recursos genètics, les poblacions d'animals domèstics i d'espècies silvestres relacionades constitueixen els recursos genètics animals. Els problemes als que s'enfronten els recursos genètics animals al món segons experts de la FAO són:

- 1) la disminució de la variabilitat genètica dins de les races; això és bàsicament un problema de les races o línies altament productives mantingudes en zones temperades i empleades en sistemes intensius de producció;
- 2) la ràpida desaparició de races locals i línies d'animals domèstics a través de la introducció de races exòtiques, i
- 3) els climes càlids i humits i altres ambients hostils comuns als països en desenvolupament.

Hi ha més raons per preservar els recursos genètics. Comte menciona que “la diversitat genètica entre els animals mereix ser preservada per a les generacions futures de la mateixa forma que l'art i l'arquitectura”. Per una altra banda, la diversitat de la naturalesa constitueix la font de la riquesa biològica i és la base dels nostres aliments, de moltes matèries primes i dels materials genètics per l'agricultura, la medicina i la indústria.

Un dels principals objectius del centre és mantenir un estoc genètic de cada espècie en perill d'extinció, com ja s'ha mencionat anteriorment, l'estoc està format pels exemplars utilitzats per a la cria intensiva, a partir dels quals s'extreuen els coneixements de la seva biologia i ecologia de les diferents espècies. Dins la cria intensiva hi ha els reproductors (generalment de diferents anys i que es van reemplaçant i mesclant amb altres del camp), reservori que serien aquells guardats per reemplaçar mortalitats, etc i alevins i juvenils de la temporada. D'altra banda, l'estoc es complementa majoritàriament en un nombre més elevat d'exemplars, que es troben en les basses d'estoc exteriors, on els animals son pràcticament en estat salvatge, no existeix cap manipulació en quant a l'alimentació, reproducció, etc, essent així els adequats per a repoblar.

5 RESULTATS

En aquest apartat com que d'un protocol sol no en surten resultats, mostraré els resultats del CI de l'any 2013.

5.1 NOMBRE D'ESPÈCIES TOTALS DEL 2013

Taula 5.1: Nombre total d'espècies en el CI durant l'any 2013.

Espècie	Any 2013
<i>Valencia hispanica</i>	719
<i>Valencia hispanica</i>	2216
<i>Valencia hispanica</i>	3296
TOTAL ESTOC <i>Valencia hispanica</i>	6231
<i>Aphanius Iberus</i> (Delta)	806
<i>Aphanius Iberus</i> (Delta)	**
<i>Aphanius iberus</i> (Sèquia Major)	1430
<i>Aphanius Iberus</i> (Sèquia Major)	648
<i>Aphanius Iberus</i> (Estany Gelat)	783
<i>Aphanius Iberus</i> (Estany Gelat)	100
TOTAL ESTOC <i>Aphanius iberus</i>	3767
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Delta)	312
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Delta)	177
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Girona)	518
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Girona)	469
TOTAL ESTOC <i>Gasterosteus aculeatus</i>	1476
<i>Salapia fluviatilis</i>	3375
<i>Salapia fluviatilis</i>	239
TOTAL ESTOC <i>Salapia fluviatilis</i>	3614
<i>Lissotriton helveticus</i> (Marjals Campredó)	**
<i>Lissotriton helveticus</i> (Marjals Campredó)	**
<i>Lissotriton helveticus</i> (Font Burgà)	189
<i>Lissotriton helveticus</i> (Font Burgà)	127
TOTAL ESTOC <i>Lissotriton helveticus</i>	316
<i>Cobitis paludica</i>	*
<i>Cobitis paludica</i>	43
TOTAL ESTOC <i>Cobitis paludica</i>	43
TOTAL	15447
* falta recompte	6
** no s'ha fet cria d'aquesta estoc	9

5.2 ESTOC 2013 DE L'ESPINÓS

Taula 5.2: Estoc de l'espínós de l'any 2013.

Espècie	Tipus reproducció	Any 2013
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Delta)	Alevins R intensiva	312
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Delta)	Reproductors i reservori	177
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Girona)	Alevins R intensiva	518
<i>Gasterosteus aculeatus</i> (Girona)	Reproductors i reservori	469
TOTAL ESTOC		1476

5.3 ESTOC 2013 DEL FARTET

Taula 5.3: Estoc de fartet del 2013.

Espècie	Tipus reproducció	Any 2013
<i>Aphanius iberus</i> (Delta)	Reproductors i reservori	806
<i>Aphanius iberus</i> (Delta)		0
<i>Aphanius iberus</i> (Sèquia Major)	Alevins R semi- intens.	1430
<i>Aphanius iberus</i> (Sèquia Major)	Reproductors i reservori	648
<i>Aphanius iberus</i> (Estany Gelat)	Alevins R semi- intens.	783
<i>Aphanius iberus</i> (Estany Gelat)	Reproductors i reservori	100
TOTAL ESTOC		3767
		estimacions

5.4 ESTOC 2013 DEL LLOPET DE RIU

D'aquesta espècie no hi ha resultats ja que van arribar al CI fa poc temps i encara no hi ha resultats de cria.

5.5 ESTOC 2013 DE LA RABOSETA

Taula 5.5: Estoc de la raboseta de riu del 2013.

Espècie	Tipus reproducció	Any 2013
<i>Salaria fluviatilis</i>	Alevins R semi- intens.	3375
<i>Salaria fluviatilis</i>	Reproductors i reservori	239
TOTAL ESTOC		3614

5.6 ESTOC 2013 DEL SAMARUC

Taula 5.6: Estoc del samaruc l'any 2013.

Espècie	Tipus reproducció	Any 2013
<i>Valencia hispanica</i>	Alevins R intensiva	719
<i>Valencia hispanica</i>	Alevins R semi- intens.	2216
<i>Valencia hispanica</i>	Reproductors i reservori	3296
TOTAL ALEVINS		2935
TOTAL ESTOC		6231

5.7 ESTOC 2013 DEL TRITÓ PALMAT

Taula 5.7: Estoc del tritó palmat durant el 2013.

Espècie	Tipus reproducció	Any 2013
<i>Lissotriton helveticus</i> (Marjals Campredó)	Alevins R intensiva	
<i>Lissotriton helveticus</i> (Marjals Campredó)	Reproductors i reservori	
<i>Lissotriton helveticus</i> (Font Burgà)	Alevins R intensiva	189
<i>Lissotriton helveticus</i> (Font Burgà)	Reproductors	127
TOTAL ESTOC		316

5.8 REINTRODUCCIONS DEL 2013

Taula 5.8: Taula de reintroduccions a la vida salvatge durant l'any 2013.

Espècie		Any 2013
<i>Valencia hispanica</i>	VHI	2357
<i>Salvia fluviatilis</i>	SFL	2971
<i>Gasterosteus aculeatus</i> - Girona	GAC-Girona	454
<i>Gasterosteus aculeatus</i> - Delta	GAC-Delta	
<i>Aphanius iberus</i> - Estany Gelat	AIB- Estany Gelat	
<i>Aphanius iberus</i> - Sèquia Major	AIB- Sèquia Major	
<i>Lissotriton helveticus</i> - Campredó	LHE- Campredó	

5.9 PATOLOGIES SORGIDES DURANT EL 2013

Taula 5.9: Patologies sorgides durant el 2013, espècie afectada i tractament.

DATA DETECCIÓ	PATOLOGIA	AGENT CAUSANT	ESPÈCIE AFECTADA				TRACTAMENT	SUPERVIVÈNCIA	ORIGEN
			SFL	VHI	GAC	AIB			
21/01/2013	Punt blanc	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	X				Bany (1h) de verd de malaquita (1mg/L)	0%	Reproductors B.D.Riu
25/01/2013	Punt blanc	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	X				Increment concentració de sals (9g/L)	100%	Salva 2013 A
31/01/2013	Punt blanc	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	X				Increment concentració de sals (4g/L)	0%	Juv 2012 C.I.
26/02/2013	Punt blanc	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>				X	Increment concentració de sals (9g/L)	100%	Juv 2012 procedents B.D.Ullal
13/03/2013	Punt blanc	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>				X	Bany prolongat de Verd de malaquita (0,15mg/L)	100%	Juv 2012 procedents B.D.Ullal
22/03/2013	Punt blanc	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>				X	Bany prolongat de Verd de malaquita (0,15mg/L)	60%	Juv 2012 procedents B.D.Ullal
25/03/2013	Punt blanc	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>				X	Renovació d'aigua	>95%	Hiv 3 Bassa 1 (Estany Gelat)
15/04/2013	Punt blanc	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>			X		Bany prolongat de Verd de malaquita (0,15mg/L)	83%	Girona Juv 2013
15/04/2013	Punt blanc	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	X				Increment concentració de sals (9g/L)	89%	Reproductors vells C.I.
20/05/2013	Punt blanc	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	X				Increment concentració de sals (9g/L)	100%	Reproductors vells C.I.
20/05/2013	Punt blanc	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>		X			Bany prolongat de Verd de malaquita (0,15mg/L)	80%	Supervivents i/o descendents de Ciutat Repòs
07/07/2013	Punt blanc	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>			X		Bany prolongat de Verd de malaquita (0,15mg/L) i sacrifici per evitar la propagació	0%	Delta Juv 2012
30/07/2013	Anoxia	Excés de macròfits, la bomba de renovació no funciona i altes temperatures				X	Extracció mecànica de la vegetació (macròfits) i obrir renovació quan es va arreglar el sistema de bombeig	>98%	Hiv 4 Bassa 1 (Port Aventura)
14/08/2013	Punt blanc	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>			X		Increment concentració de sals (4,5g/L)	46%	Girona Juv 2013 (TP6)
15/08/2013	Punt blanc	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>			X		Sacrifici per evitar la propagació	0%	Girona Juv 2012
06/09/2013	Pèrdua globuls oculars	Fongs?				X	Antibiòtic d'ampli espectre (Enrofloxacin 0,02ml/l)	100%	Juv 2012 procedents B.D.Ullal
11/11/2013	Punt blanc	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>			X		Bany prolongat de Verd de malaquita (0,15mg/L)	83%	Delta Juv 2012

5.10 SEGUIMENT DELS PARÀMETRES QUÍMICS DE L'AIGUA DE LES BNE DE L'ANY 2013

5.10.1 RESULTATS AMONI

Taula 5.10.1: Resultats d'amoni en les BNE durant l'any 2013 en mg/l .

	13/03/2013	06/06/2013	07/08/2013	14/10/2013
Bassa	març	juny	agost	octubre
BNE1	0,125	0,065	0,07	0,155
BNE2	0,01	0,03	0	0,11
BNE3	0,025	0,01	0,04	0,3
BNE4	0,005	0,04	0	0
B Recepció	0,015	0,045	0	0,045
Arqueta			0,03	

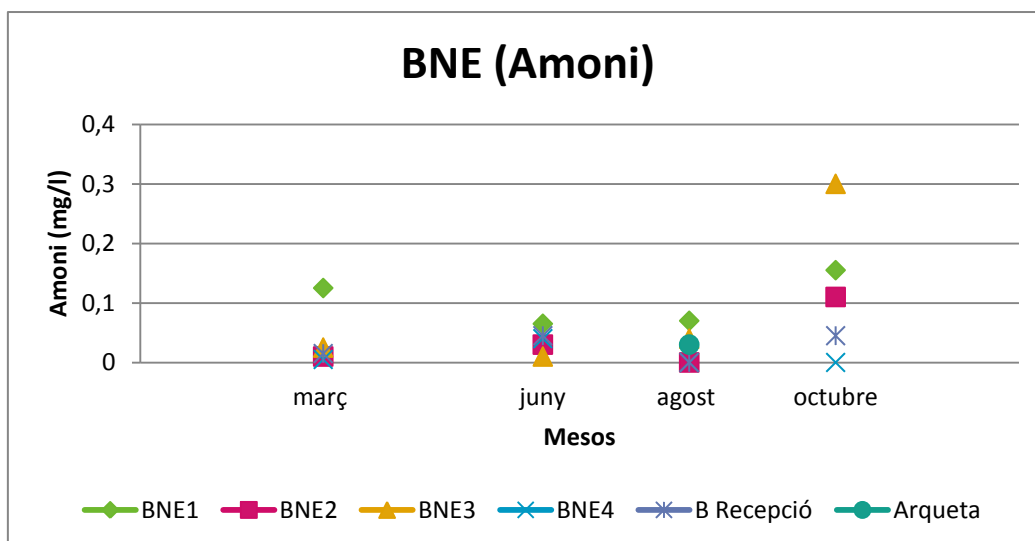


Figura 5.10.1: Evolució de l'amoni en les BNE al llarg del 2013.

5.10.2 RESULTATS NITRITS

Taula 5.10.2: Resultats de nitrts en les BNE durant l'any 2013 en mg/l .

Bassa	març	juny	agost	octubre
BNE1	0	0,0025	0	0,003
BNE2	0,005	0,002	0	0,002
BNE3	0,0045	0,001	0,001	0,016
BNE4	0,0105	0,007	0,002	0,055
B Recepció	0,0045	0,004	0	0,0155
Arqueta		0,0665	0,02	0,004

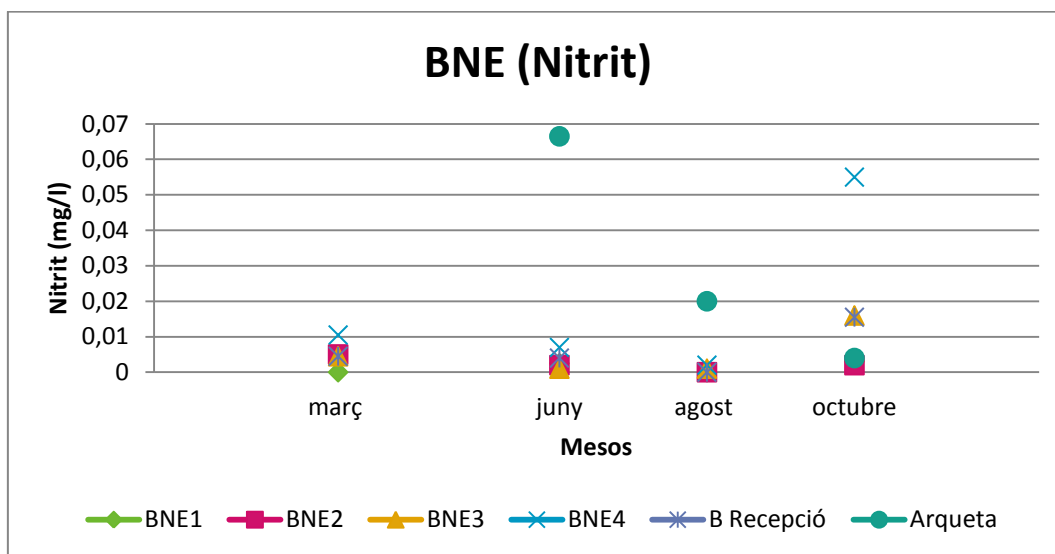


Figura 5.10.2: Evolució dels nitrits en les BNE al llarg del 2013.

5.10.3 RESULTATS NITRATS

Taula 5.10.3: Resultats de nitrats en les BNE durant l'any 2013 en mg/l .

Bassa	març	juny	agost	octubre
BNE1	3,5	0,75	0	0,6
BNE2	2,85	1,05	0	0,1
BNE3	1,1	0,85	0	3
BNE4	0,8	1,35	0	3,15
B Recepció	2,95	1,5	0	2,5
Arqueta		1,9	0	4,45

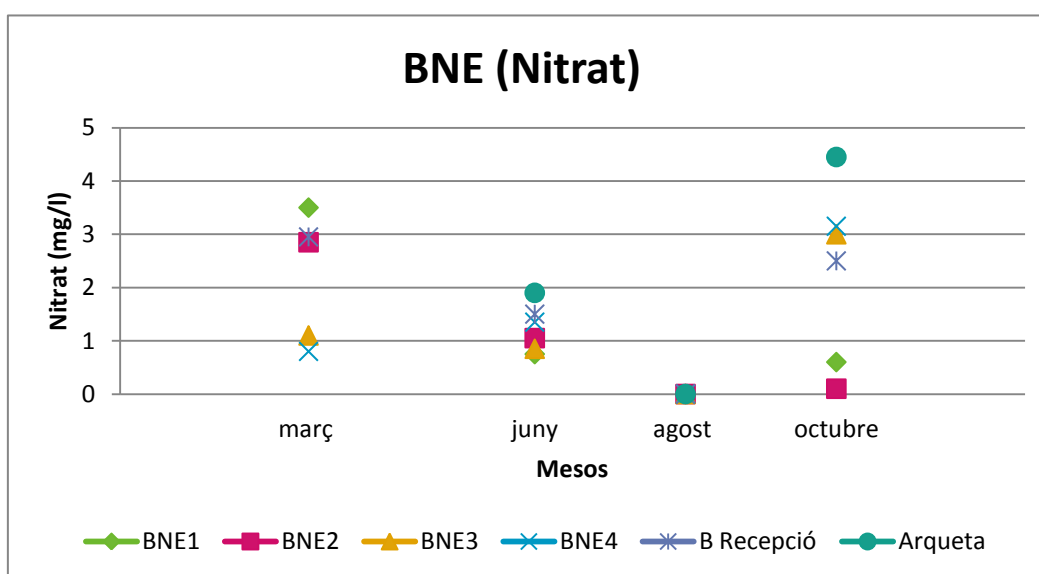


Figura 5.10.3: Evolució dels nitrats en les BNE al llarg del 2013.

5.10.4 RESULTATS FÒSFOR

Taula 5.10.4: Resultats de fòsfor en les BNE durant l'any 2013 en mg/l.

Bassa	març	juny	agost	octubre
BNE1	0,02	0,11	0,09	0,08
BNE2	0,07	0,145	0	0,005
BNE3	0	0,065	0	0
BNE4	0,03	0,09	0	0
B Recepció	0	0,005	0	0,015
Arqueta		0	0,03	0,06

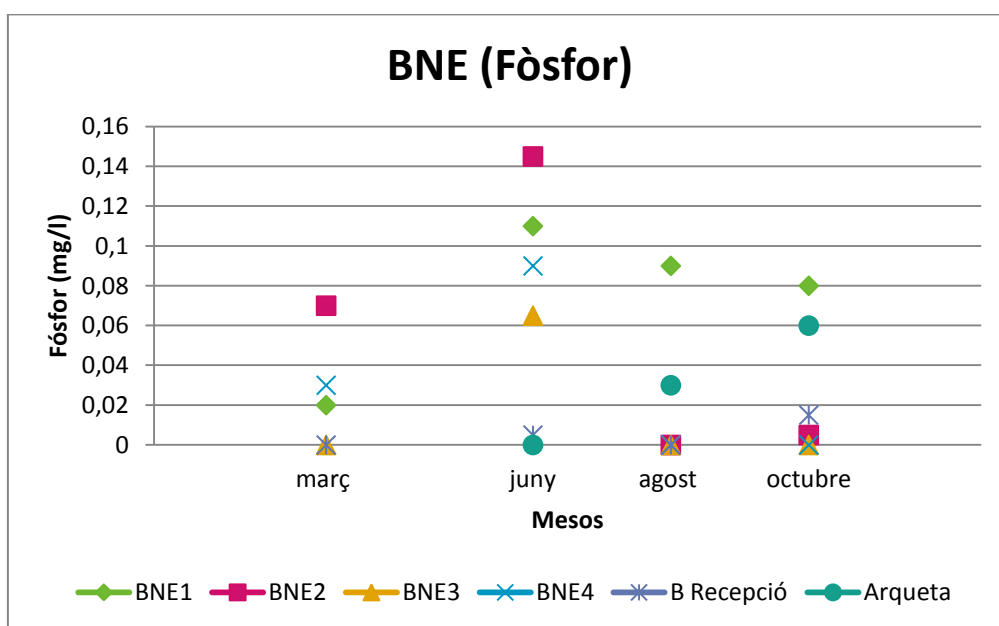


Figura 5.10.4: Evolució del fòsfor en les BNE al llarg del 2013.

6 DISCUSSIÓ DE RESULTATS

6.1 NOMBRE D'ESPÈCIES TOTALS DEL 2013

L'espècie que trobem que hi hagut més estoc durant l'any 2013 en el Centre Ictiològic és el samaruc. Aquesta espècie durant aquest any va criar fins a gairebé 3000 exemplars a partir d'uns 3300, entre la cria semi intensiva i la cria intensiva.

La segona espècie amb més estoc és el fartet que ha criat més de 2200 exemplars en les zones de reproducció semi intensiva. Al tenir-los en reproducció semi intensiva no se'n pot fer el recompte exacte, per això se n'ha fet una estimació.

La raboseta de riu també ha tingut una alta cria, amb més de 3300 alevins de la zona de reproducció semi intensiva, d'uns 239 reproductors que se'n tenien.

L'espínós, que recordem que al CI n'hi ha de la zona del delta de l'Ebre i de Girona, no ha tingut una reproducció molt elevada. Es pot destacar la més alta reproducció dels espínosos provinents de Girona que del delta. En total uns 830 alevins durant el 2013.

I de la última espècie de peixos, el llopet de riu, dir que no se'n tenen dades del 2013 de reproducció, ja que encara hi havia pocs exemplars. Actualment (a maig de 2014) podem dir que aquesta espècie ja ha criat i s'està ampliant la seva reproducció al centre.

El tritó palmat ha tingut una reproducció una mica baixa, ja que havia 127 reproductors, i només han sobreviscut 189 cries.

Les espècies que es tenen al CI, al ser peixos i amfibis, són espècies que ponen molts ous, però hi ha un percentatge baix de supervivència d'aquests ous, sobretot en la primera etapa larvària.

6.2 REINTRODUCCIONS DEL 2013

Durant el 2013, com podem veure en la taula 5.8.1, es van fer reintroduccions de tres espècies diferents de peixos: samaruc, espínós de Girona i raboseta de riu. La raó de què no s'hagi fet reintroducció de les altres espècies es perquè no es poden fer reintroduccions de totes les espècies, perquè pot ser que l'objectiu d'una espècie sigui de només mantenir un estoc en el centre, o que no hi hagi hagut una reproducció prou alta.

De samaruc se n'han reintroduït més de 2300 individus, de raboseta de riu gairebé 3000, i d'espínós de Girona més de 450 individus.

6.3 PATOLOGIES SORGIDES DURANT EL 2013

Com es pot veure en la taula 5.9.1 la patologia més comuna durant tot el 2013 és el punt blanc causat per *Ichthyophthirius multifiliis*. Durant l'estiu també es va produir una anòxia en una bassa de reproducció semi intensiva on hi ha el fartet, que es va produir per un excés de macròfits, altes temperatures i que la bomba de renovació no funcionava regularment. Tots aquests factors van influir en què l'aigua quedés sense oxigen, o amb molt poc, i va provocar la mort de molts exemplars. Una altra patologia que va sorgir el 2013 va ser la pèrdua dels glòbuls oculars, que es pensa que va ser a causa d'un fong. Moltes de les patologies sorgides durant tot l'any es van poder tractar i salvar gran part de la població, excepte algun punt blanc que devia d'estar en estat avançat. Per això les patologies si es preveuen o se'n veu un petit símptoma, s'han de començar a tractar.

6.4 SEGUIMENT DELS PARÀMETRES QUÍMICS DE L'AIGUA DE LES BNE DE L'ANY 2013

Els paràmetres químics analitzats en les basses naturals (4), en la bassa de recepció i en l'arqueta són l'amoni, els nitrats, els nitrats i el fòsfor. Aquests paràmetres durant el 2013 es van determinar quatre vegades durant l'any: al març, juny, agost i octubre.

L'amoni sembla que quan n'hi ha més durant tot l'any és a l'octubre, sobretot en la BNE3, 1 i 2. Aquest paràmetre és més baix durant el més d'agost, que és quan hi ha les temperatures més altes, i al juny també.

En els nitrats veiem en la taula 5.10.2.1 que n'hi ha sempre més en la BNE4 i en l'arqueta. I l'època que n'hi ha més sembla que sigui l'octubre, encara que no ho és clarament.

De nitrats a l'agost no se'n van trobar en cap de les basses. El més que se'n van trobar més va ser l'octubre, i el març també. Sembla que per on arriba l'aigua n'hi ha més de nitrats.

I de fòsfor també n'hi ha menys durant el mes d'agost, però al juny sembla que és quan n'apareixen més.

7 CONCLUSIONS

Les espècies que es crien en el Centre Ictiològic són espècies autòctones del Delta de l'Ebre que en aquest moment estan amenaçades o en perill. El samaruc és una espècie greument amenaçada, ja que gairebé no en queda en estat salvatge al delta de l'Ebre. El fartet està en estat de desaparició en molts llocs, però actualment al delta no es fan reintroduccions, només se'n manté l'estoc al CI. La raboseta està amenaçada ja que en els últims anys ha anat desapareixent. L'espínol del delta té un parent molt propi que també està en el CI, que és l'espínol de Girona, que tenen molt poques diferències entre ells. L'espínol actualment només el trobem als Ulls de Baltasar del Delta de l'Ebre. El llopet de riu que tot just comença a reproduir-se en el centre és una espècie que encara no es coneixen del tot la seva rutina. Actualment es troba en forta regressió, ja que les seves poblacions al delta s'han reduït considerablement. I com a última espècie, un amfibi, el tritó palmat, també s'han perdut considerablement les seves poblacions. Fins i tot no se'n han trobat en els últims anys en la zona del delta.

Totes aquestes espècies es troben en regressió per culpa de la introducció d'espècies exòtiques en els rius catalans, que són espècies amb les que han de competir per poder sobreviure. També és culpa pel canvi dels seus hàbitats, o fins i tot la desaparició d'aquests.

Per això la conclusió moral més important que trec és que som els humans els culpables de la desaparició i disminució d'espècies. Seria essencial poder tenir un equilibri entre les espècies que habiten la nostra zona i nosaltres, però de moment no ho hem aconseguit.

És important conservar les espècies autòctones perquè són les espècies determinades d'una zona, no es poden trobar en un altre lloc amb característiques diferents. És una varietat genètica pròpia de la zona. Per tant aquesta representació d'espècies que hi ha en una zona està limitada i que la seva desaparició pot provocar la pèrdua total d'aquesta espècie, i per tant de biodiversitat.

També arribo a la conclusió final que és important conèixer cadascuna de les espècies i saber que no totes s'han de tractar igual. Que per exemple la rabosa s'alimenta diferent que les altres espècies de peixos; i que els tritons mengen aliment viu sempre que es pot, el tubífex. A més, que els peixos acabats de sortir de l'ou evidentment no poden menjar el mateix que quan són adults, i la importància que té que des del primer estadi de vida puguin caçar la presa viva.

Les instal·lacions sempre han d'estar en bones condicions per a que les espècies puguin viure tranquil·lament. Han d'estar netes i sobretot que els circuits tancats funcionin correctament. El sifonament setmanal és essencial per fer el canvi d'aigua del 20%, i així mantenir aquesta sempre neta. L'aigua ha d'estar desclorada i ha de ser de bona qualitat. I per mantenir aquesta qualitat són importants les preses de dades fisicoquímiques com el pH, la temperatura, etc.

Una altra conclusió és que les patologies dels peixos poden tenir diferents orígens, i que segons aquest origen es podrà fer un tractament o un altre. Les patologies s'han d'investigar més, i és per això que els individus morts (però que estiguin en bones condicions, no degradats) es guarden al congelador per a un posterior estudi de patologies i també genètic.

8 BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA

UICN, PNUMA i WWF. “Cuidar la Tierra. Estrategia para el futuro de la vida”. *Suiza: Gland* (1992)

COMTE, M-Ch. “Opcions vitals”. Ceres (1991)

Organització de les Nacions Unides per l'Agricultura i l'Alimentació (FAO). “Conservació dels recursos genètics en l'ordenació dels boscs tropicals”. Serie Montes. Monografia No.107. Roma(1995)

ROIG, Emerencià. “La pesca a Catalunya”. Editorial Noray SA. (1996)

QUERAL, Josep Maria i BARRERA, Juan Manuel. “Peixos, amfibis i plantes aquàtiques del Delta de l'Ebre”. Primera edició: març 1991.

ORDEIX RIGO, Marc i ORTIZ DURÀ, Jesús. “Espiadimonis, nàiades, sabaters i cuques de caps. Els macroinvertebrats dels rius i zones humides de Catalunya”. EUMO Editorial: novembre de 2009.

RONALD, J. Roberts. “Fish pathology”. Thailand. Third edition.

TREVES-BROWN, K.M. “Applied Fish Pharmacology”. London.

LOATES, Michael J. i MILLER, Peter J. “Peces de España y de Europa”. (1995)

WOO, P.T.K. “Fish diseases and disorders. Protozoan and Metazoan Infections”. Canada.

WOO, P.T.K. i BRUNO, D.W. “Fish diseases and disorders. Viral, bacterial and fungal infections”. Canada.

LLOBET, Toni. “Flora i fauna del Parc Natural del Delta de l'Ebre”. Deltebre.

<http://www.acuarios-marinos.com/el-refugio/11594-proyecto-de-biologa.html>

(Consulta: 10 d'abril de 2014).

www.museudelter.cat/coneixelriu/peixos.php

(Consulta: 15 de maig de 2014).

www.museudelter.cat/coneixelriu/amfibis-reptils-i-mamifers.php

(Consulta: 15 de maig de 2014).

<http://pedagogie.ac-toulouse.fr/lyc-monteil-rodez/spip/spip.php?article401>

(Consulta: 16 de maig de 2014).

<http://www.antarctica.gov.au/news/2013/key-antarctic-species-under-threat-from-ocean-acidification>

(Consulta: 16 de maig de 2014).

<http://www.interempresas.net/Peix/Empreses-Productes/Productes-Musclo-Mejillon-de-Galicia-83931.html>

(Consulta: 17 de maig de 2014).

<http://snakesafe.jalbum.net/Micro-life%20III/slides/IMGP4661%20daphnia%20pulex.html>

(Consulta: 17 de maig de 2014).

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mosquito_larva_20090504.JPG

(Consulta: 17 de maig de 2014).

<http://killiclub.org/foro/index.php?topic=691.0>

(Consulta: 17 de maig de 2014).

<http://ecologia.cat/sectors-productius/piscicultura>

(Consulta: 20 de maig de 2014).

<http://www.fao.org/docrep/field/003/ab473s/ab473s04.htm>

(Consulta: 22 de maig de 2014).

<http://paradisetropicalfish.com.sv/2010/09/29/metronidazol-500-mg-para-que-sirve-en-mi-pecera/>

(Consulta: 22 de maig de 2014).

<http://www.tiendadecaballitos.es/Tratamiento-con-Peroxido-de-hidrogeno-Agua-oxigenada>

(Consulta: 22 de maig de 2014).

http://195.55.247.234/webcalidad/estudios/indicadoresbiologicos/Manual_ictiofauna.pdf

(Consulta: 22 de maig de 2014).

<http://www.jcu.edu.au/school/phtm/PHTM/frogs/formidable.htm>

(Consulta: 22 de maig de 2014).

<http://revistapuerto.com.ar/PDFBiologia/102.pdf>

(Consulta: de maig de 2014).

<http://perso.wanadoo.es/melvidim/enfermedades.htm>

(Consulta: 22 de maig de 2014).

<http://www.biodiversidadvirtual.org/taxofoto/glosario/1558>

(Consulta: 25 de maig de 2014).

<http://www.biodiversidadvirtual.org/taxofoto/glosario/1561>

(Consulta: 25 de maig de 2014).

http://www.peruecologico.com.pe/lib_c1_t07.htm

(Consulta: 25 de maig de 2014).

http://www.magrama.gob.es/gl/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/09047122800af68a_tcm10-22095.pdf

(Consulta: 25 de maig de 2014).

9 ANNEXES

9.1 ESPÈCIES DEL CI



Figura 9.1.1: Fartet.



Figura 9.1.2: Espinós



Figura 9.1.3: Llopet de riu



Figura 9.1.4: Raboseta de riu



Figura 9.1.5: Samaruc



Figura 9.1.6: Tritó palmat

9.2 FOTOS DEL CI



Figura 9.2.1: Àrea d'estocatge



Figura 9.2.2: Àrea de cria intensiva



Figura 9.2.3: Àrea de cria semi intensiva i estocatge



Figura 9.2.4: Àrea d'educació ambiental



Figura 9.2.5: Àrea de cria extensiva i estocatge.



Figura 9.2.6: Bassa d'entrada i recepció



Figura 9.2.7: Basses testimoni

9.3 EXEMPLE TAULA JUSTIFICACIÓ DE L'ALIMENT

Taula 9.3: Taula que detalla la quantitat d'aliment pertinent a cada època de l'any per als exemplars del CI.

ESPÈCIE	ESTADI	LOCALITZACIÓ C.I.	NT	MITJANA PES (g)	PES TOTAL	OBSERVACIONS	REPRODUCCIÓ	PRIMAVERA	ESTIU	TARDOR	HIVERN
							RACIÓ 35%	RACIÓ 16%	RACIÓ 30%	RACIÓ 10%	RACIÓ 2%
SFL	Adults	B.DELTA RIU	101	2,32	234,32	NASCUTS C.I.	82,012	37,4912	70,296	23,432	4,6864
SFL	Adults	TG24 i TG23 (HIV 2)	51	2,32	118,32	NASCUTS C.I.	41,412	18,9312	35,496	11,832	2,3664
SFL	Adults	Aquari educació Ambiental	2	2,32	4,64	NASCUTS C.I.	1,624	0,7424	1,392	0,464	0,0928
SFL	TOTAL		152		352,64		125,048	57,1648	107,184	35,728	7,1456
GAC	Juvenils	Hivernacle 2	200	0,402	80,4	GIRONA	28,14	12,864	24,12	8,04	1,608
GAC	Adults	Hivernacle 2	800	0,98140304	785,1224335	GIRONA	274,7928517	125,6195894	235,53673	78,51224335	15,70244867
GAC	Juvenils	Hivernacle 2	200	0,582	116,4	DELTA	40,74	18,624	34,92	11,64	2,328
GAC	Adults	Hivernacle 2	250	0,24	60	DELTA	21	9,6	18	6	1,2
GAC	TOTAL		1450		1041,922433		364,6728517	166,7075894	312,57673	104,1922433	20,83844867
VHI	Adults	Quarentena	105	1,69	177,45	NASCUTS C.I.	62,1075	28,392	53,235	17,745	3,549
VHI	Adults	BD ULLAL	1360	1,326	1803,36	CIUTAT REPÒS	631,176	288,5376	541,008	180,336	36,0672
VHI	Adults	BD ARROSSAR	300	1,69	507	NASCUTS C.I.	177,45	81,12	152,1	50,7	10,14
VHI	Adults	Basses formigó grans	1182	1,326	1567,332	CIUTAT REPÒS	548,5662	250,77312	470,1996	156,7332	31,34664
VHI	Juvenils	Basses formigó petites	370	1,69	625,3	NASCUTS C.I.	218,855	100,048	187,59	62,53	12,506
VHI	Juvenils	Hivernacle 1	100	1,326	132,6	CIUTAT REPÒS	46,41	21,216	39,78	13,26	2,652
VHI	TOTAL		3417		4635,592		1684,5647	770,08672	1443,9126	481,3042	96,26084
AIB	Adults/Juv	Hivernacle 3	600	0,325	195	ESTANY PODRIT	68,25	31,2	58,5	19,5	3,9
AIB	Adults/Juv	Hivernacle 3	600	0,325	195	ESTANY PODRIT	68,25	31,2	58,5	19,5	3,9
AIB	Adults/Juv	Hivernacle 4	900	0,325	292,5	PORT AVENTURA	102,375	46,8	87,75	29,25	5,85
AIB	Adults/Juv	Hivernacle 4	900	0,325	292,5	PORT AVENTURA	102,375	46,8	87,75	29,25	5,85
AIB	Adults	B.DELTA TANCADA	200	0,325	65	DELTA	22,75	10,4	19,5	6,5	1,3
AIB	TOTAL		3200		5610,592		364	166,4	312	104	20,8
			7184				2538,285552	1160,359109	2175,67333	725,2244433	145,0448887

* Nombre estimat, no s'ha fet la pesca encara.

9.4 ALIMENT LIOFILITZAT

Taula 9.4: descripció de les característiques nutricionals dels pinsos utilitzats al CI.

MARCA	SERA MICRON	TROFOSAN	SERA VIPAGRAN
Utilitat	Alevins/larves	Alevins/ larves	Juvenils/Adults
Textura	Pols	Micro-granulat	Granulat
Composició matèries primes	Farina de cereals, ganom de blat, farina peix, materials de plantes aquàtiques, llevat		Farina de peix, farina de blat, llevat, farina gammarus, algues de Spirulina, farina de algues marines, oli de peix, lecitina.
Aditius	mg/ 100g	mg/ 100g	mg/ 100g
Vitamina A		7,700 IU/100 g	38,200 UI/ Kg
Vitamina B1		3,68	3
Vitamina B2		10	9
Vitamina B6		2,91	
Vitamina C		307	55
Vitamina E		32,8	12
Vitamina D3			2000
*Alfa tocoferol		32,3	
*Beta-tocoferol		3,68	
DHA		1,23%	
EPA		1,31%	
Colorants			
Anàlisi de qualitat	(%)	(%)	(%)
Proteïnes brutes	50,2	58,9	41,3
Cendres brutes	11,9	12,7	6,9
Fibres en brut	4,2	1,4	2,2
Matèries grasses brutes	8,1	14,2	8,7
Humitat	8,6	6,7	4,5
Fostat		1,98	
Calci		2,43	
Sodi		1,02	
Potasi		1	

9.5 ALIMENT VIU I CONGELAT



Figura 9.4.1: Krill



Figura 9.4.2: Artèmia



Figura 9.4.3: Musclo



Figura 9.4.4: Dàfnia o puça d'aigua

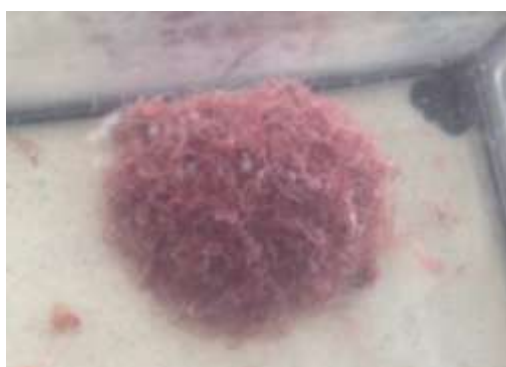


Figura 9.4.5: Larva roja o tubífex



Figura 9.4.6: Larva de mosquit

9.6 PROTOCOL DESCAPSULACIÓ DELS QUISTS D'ARTÈMIA

L'artèmia presenta dos tipus de desenvolupament dels seus ous: un és el desenvolupament de les larves (prenaupli o naupli), i l'altre, i sota condicions adverses – és el fenomen que s'anomena Criptobiosis, que és en el que es produeixen els quists. Aquest fenomen es deu a que la gàstrula es manté en aquest estat en períodes de dessecació ambiental; aquesta gàstrula enquistada en condicions normals i favorables s'hidrata i continua el seu desenvolupament fins que eclosiona el naupli.

Aquesta capacitat que té l'artèmia de la formació d'ous resistents a condicions desfavorables, fa que sigui un dels recursos més importants en l'alimentació d'espècies aquàtiques. Aquests quists es poden conservar durant anys fins que no es donen les condicions idònies per a la seva eclosió.

Així doncs, per tal de descapsular l'artèmia s'han de seguir els següents passos per que es donin les condicions òptimes i adequades:

1.- Hidratació dels quists:

S'agafen els quists directament de la bossa, es pesen 40 grams (concentració màxima per hidratar 20grams de quists / litre) i es fiquen als eclosionadors petits (2.5 litres de volum) en un volum de 2 litres d'aigua - pot ser tant aigua dolça com salada - . Es mantenen en una airejació vigorosa durant un mínim de dues hores i a una temperatura d'uns 25°C aproximadament

2.- Tractament solució descapsulant:

En acabar la hidratació dels quists, es filtren aquests (pas opcional) i els tornen a posar en el mateix eclosionador amb aigua. El producte que s'afegeix per descapsular és el lleixiu (NaOCl).

En aquest cas s'ha d'afegir 20 ml pels dos litres d'aigua i deixar-ho actuar 20 minuts. En aquest temps s'observa com els quists passen d'un color marró fosc a un color gris. Després es renta la solució de quists i es passa la dissolució de lleixiu amb una malla no més gran de 150 micres.

3.- Rentat i desactivació del clor:

Per desactivar els residus d'hipoclorit sobre els quists descapsulats es realitza un bany de menys d'un minut de temps amb:

- Àcid clorhídric (0.1 N).
- Àcid acètic.
- Tiosulfat (0.1% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$).

Posteriorment es torna a repassar amb aigua (independentment de què sigui dolça o salada).

4.- Deshidratació per emmagatzematge o ús immediat:

Els quists deshidratats poden ser conservats durant aproximadament una setmana de temps si es mantenen a la nevera a una temperatura de 0 - 4°C.

Per deshidratar-los s'han de recollir sobre una malla i deixar un temps a la càmera perquè es sequin. Es pesen en gots de plàstic uns 20grams de quists secs, es tapen amb paper d'alumini i es fiquen a la nevera per a la seva utilització. (En teoria se'ls hauria d'afegir sal morra a una concentració d'1 gram de quists secs per cada 10 ml de salmorra).

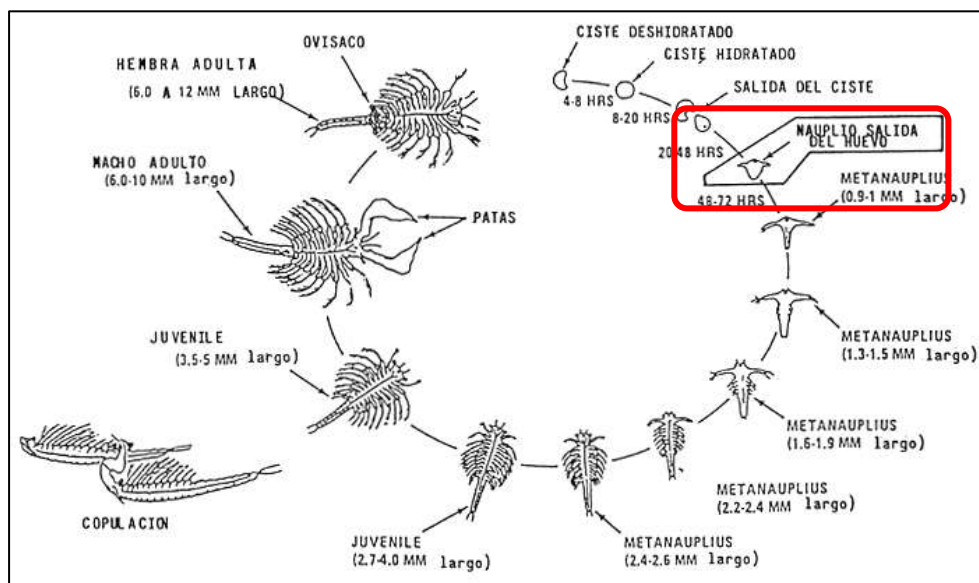


Figura 9.6.1: Cicle vital de l'artèmia.



Figura 9.6.2: Quists d'artèmia salina

9.7 PROTOCOL DEL CULTIU DE ROTÍFER D'AIGUA DOLÇA

Els rotífers són també una presa viva molt important per a l'alimentació dels individus des de l'estat larvari. Per això són importants les condicions necessàries del cultiu:

- Poc volum i més superfície- profunditat recomanada de 1 a 1.5 cm de altura (que corresponen a 20ml d'aigua son suficients per eclosionar 5000 ous.
- 25° C i llum continua de una intensitat de 500-2000 lux (fluorescent normal).

1.- Barrejar vigorosament en aigua dolça per hidratar els ous en el mateix recipient, en aquest cas un matràs aforat de 100ml.

2.- L'eclosió es portarà a terme entre les 24-48h posteriors (tot depenent de l'edat dels quists).

3.- Al cap de 24 hores es suposa que ha començat l'eclosió així que s'ha d'afegir microalgues (pausadament fins que l'aigua es torni de color verd i amb molt de compte).

4.- A les 48 hores passar-ho a un recipient de 500 ml i afegir aliment (microalgues o selco). Anar en compte en la concentració de selco perquè pot fer malbé el cultiu.

5.- A les 72 hores tornar a alimentar i remenar.

6.- A les 96 hores, al quart dia, reomplir un recipient amb 1.5 litres amb aigua neta, afegir el cultiu i tornar a afegir menjar.

7.- Proporcionar un mínim de 12-24h en baixa intensitat de llum i mantenir una temperatura entre 21-27°C amb una airejació suau per fer recircular l'aliment.

8.- Quan la població estigui mig establerta al cap de 2 a 4h s'hauria de fer més clara l'aigua i així verificar que la concentració d'aliment subministrada és la correcta i que el cultiu va bé.

9.-Es pot començar a recollir a partir del dia 7-10 depenent de la població.

Aquesta tasca es farà llevar la meitat de la població (mitjançant el previ filtrat i eliminar l'aigua de cultiu vella), per continuar substituir l'aigua bruta per la neta i lliure de patògens.

9.9 TASQUES DE MANTENIMENT DE L'AMBIENT AQUÀTIC

Aquestes tasques són les que es duen a terme setmanalment per tal de que totes les instal·lacions (tancs, basses, entrada d'aigua...) treballin correctament.

- ✓ Control de l'estat de l'aigua: revisió que tots els filtres funcionin correctament (que tinguin un bon flux d'aigua). Si no és així, revisar seguint aquestes pautes:
 - a. Mirar que la pinya individual de cada tanc no estigui taponada, si és així, netejar. Les restes d'aliment sobrant i/o excrements poden taponar les pinyes d'entrada d'aigua als filtres individuals produint un taponament que pot fer que la bomba no pugui aspirar aigua, així que diàriament es netejaran les pinyes per assegurar la perdurabilitat i el bon funcionament de les bombes dels filtres, tant dels tancs grans com dels petits. També s'han de revisar els filtres de sortida d'aigua de les BFP.
 - b. Si encara no surt aigua, parar el filtre i revisar que no estigui molt brut per dins, si és així, netejar el filtre sencer (canviar la fibra i netejar el carbó actiu amb aigua potable desclorada).
 - c. Si encara no funciona és per que la bomba de succió s'ha trencat, per tant s'ha de canviar.
- ✓ Revisar que l'airejació funcioni correctament, si no surt aire pot ser degut a diversos motius:
 - a. Que la pedra de l'airejació estigui bruta, si és així netejar i si encara no surt, canviar la pedra.
 - b. Que l'aixeta d'aire estigui tancada, en aquest cas no funcionarà una o dos línies de tancs, així que s'haurà d'obrir més l'aixeta.
 - c. Si al revisar no funciona cap aire, el més probable és que hagi saltat l'automàtic o que hi hagi un problema amb el soplant.
- ✓ Seguiment del sistema circuit obert.
 - Tasques de manteniment del sistema de control dels paràmetres físics de l'aigua:
 - Neteja de les sondes de temperatura i oxigen.

9.10 PROTOCOLS DE DESPESQUE

- **Protocol despesque amb pesca elèctrica:** en la pesca elèctrica el que es pretén és en crear un camp elèctric en una zona del medi aquàtic, que modifica el comportament dels peixos existents i en facilita la seva captura.
 1. Mesurar els paràmetres fisicoquímics bàsics de l'aigua – pH, temperatura, conductivitat i oxigen dissolt – .
 2. Situar el generador i el convertidor de corrent a prop de la riba amb un cable suficientment llarg per cobrir tota la longitud del tram.
 3. Situar els dipòsits contenidors dels peixos.
 4. Les persones de l'equip s'han de moure convenientment i anar escombrant amb l'ànode tots els hàbitats.
 5. Unes altres persones han de portar la perxa per recollir els peixos atordits per l'electricitat.
 6. Els peixos capturats es dispositen en cubs de plàstics plens d'aigua de la mateixa zona i es traslladen per a la presa de dades biomètriques.

- **Protocol despesque amb xarxa trampa estàtica:** aquesta pesca es pot dur a terme amb una nansa. La nansa té dues obertures: una inferior i en forma d'embut que és per la que entra el peix, i l'altra és rodona i proveïda d'una tapa. L'important d'aquest despesque no és com sigui l'estri, sinó el seu funcionament.
 1. Es deixa la nansa o similar en l'aigua, en un lloc apropiat (si pot ser entre vegetació millor, perquè els peixos busquen l'ombra).
 2. Es sol deixar un dia, o el temps que es cregui convenient.
 3. Es retira la nansa i es treuen els individus que hi trobem dins.
 4. Aquests es fiquen en cubs de plàstics plens de l'aigua de la seva zona i es traslladen per a la seva presa de dades biomètriques.

- **Protocol despesque amb xarxa d'arrossegament:** aquest tipus de pesca es sol usar per a zones àmplies del riu o mar i s'utilitzen dues embarcacions.
 1. Una de les dues embarcacions llença la xarxa a l'aigua, començant per la bossa i acabant per les extremitats.
 2. L'altra barca s'apropa a la que ha tirat la xarxa i rep un cap de la xarxa tirada.
 3. Es lliguen els caps a les dues embarcacions.
 4. Es comença a navegar i així agafant la fauna que es troba pel camí.
 5. Per plegar les dues embarcacions es van apropant fins que s'ajunten.

6. Una de les embarcacions lleva la xarxa i n'agafa els individus.
7. Es posen aquests individus en cubs de plàstic amb la seva aigua i es fa el seu trasllat per a la presa de dades biomètriques.

9.11 ESQUEMA DE LA MESURA DE LONGITUDS D'UN PEIX

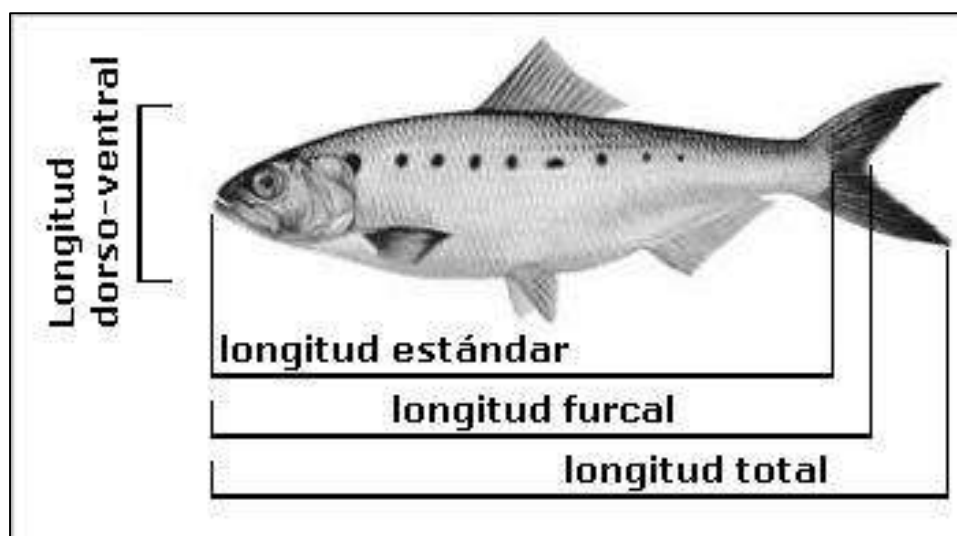


Figura 9.11: Esquema de longituds estàndard, furcal i total d'un peix.